

**LAVORI DI COLLEGAMENTO TRA LA S.S.11 A MAGENTA E LA TANGENZIALE OVEST DI MILANO**

**VARIANTE DI ABBIATEGRASSO E ADEGUAMENTO IN SEDE DEL TRATTO ABBIATEGRASSO-VIGEVANO FINO AL PONTE SUL FIUME TICINO**

**1° STRALCIO DA MAGENTA A VIGEVANO - TRATTA C**

**PROGETTO ESECUTIVO - COD. MI608**

 <p><b>STUDIO CORONA</b></p>	 <p><b>Ing. Valerio Bajetti</b> Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p><b>ING. RENATO DEL PRETE</b></p> <p><b>Ing. Renato Del Prete</b> Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p><b>Arch. Nicoletta Frattini</b> Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p><b>Ing. Gabriele Incecchi</b> Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p><b>Ing. Renato Vaira</b> (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</p>	 <p>Società designata: <b>GA&amp;M</b></p> <p><b>Prof. Ing. Matteo Ranieri</b> Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p><b>SETAC Srl</b> Servizi &amp; Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p><b>Prof. Ing. Luigi Monterisi</b> Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p><b>ARKE' INGEGNERIA s.r.l.</b> Via Imperatore Traiano n. 2 - 20124 Bari</p> <p><b>Ing. Gioacchino Angarano</b> Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p>  <p>Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI</p>	<p>INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p>  <p>Ing. Fabrizio BAJETTI</p>	<p>GEOLOGO</p>  <p>Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI</p>	<p>IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p>  <p>Ing. Gianluca CICIRIELLO</p>	

**HI03**

**H - PROGETTO STRUTTURALE OPERE PRINCIPALI**

**HI - VI01 - VIADOTTO N.01 - SVINCOLO 10**

**RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO**

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.</p> <p><b>LO203</b>      <b>E</b>      <b>2301</b></p>		<p>NOME FILE</p> <p>HI03-P00VI01STRRE02_B.dwg</p>		<p>REVISIONE</p> <p><b>A</b></p>	<p>SCALA:</p> <p>-----</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p><b>P00VI01STRRE02</b></p>					
<b>C</b>					
<b>B</b>					
<b>A</b>	EMISSIONE	Ottobre 2023	ING. ELISABETTA ROMANO	ING. GAETANO RANIERI	ING. FABRIZIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	12
2	NORMATIVA.....	13
3	UNITA' DI MISURA .....	13
4	MATERIALI .....	14
4.1	Calcestruzzi .....	14
4.1.1	Calcestruzzo per solette (UNI 11104-2016) .....	14
4.1.2	Calcestruzzo per lastre prefabbricate (UNI 11104-2016) .....	14
4.2	Acciai.....	15
4.2.1	Acciaio per armatura lenta .....	15
4.2.2	Acciaio per elementi in carpenteria metallica .....	15
4.2.3	Piolature tipo Nelson.....	15
4.2.4	Bullonature e dadi.....	15
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI.....	16
5.1	Definizione della stratigrafia e dei parametri geotecnici di calcolo .....	16
5.2	Approccio di calcolo .....	17
6	ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	18
6.1	Identificazione della località e dei parametri sismici generali.....	18
6.2	Definizione della strategia progettuale .....	19
6.3	Parametri di calcolo .....	20
6.3.1	Parametri numerici sismici .....	20
6.3.2	Categoria dei terreni di fondazione e categoria topografica .....	21
6.3.3	Categoria dei terreni di fondazione e categoria topografica .....	21
6.3.4	Fattori di struttura.....	21
6.4	Definizione dello spettro di progetto elastico per lo SLV.....	22
6.5	Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo SLV .....	25
6.6	Definizione dello spettro di progetto smorzato per lo SLC.....	26
7	CLASSIFICAZIONE DEI PROFILI METALLICI.....	27
7.1	Travi principali carreggiata principale.....	28
7.1.1	Concio tipo 1A .....	28
7.1.2	Conci tipo 2A – H = 2400 mm .....	29
7.1.3	Concio tipo 2A – H = 1700 mm .....	30
7.1.4	Concio tipo 3A .....	31
7.1.5	Concio tipo 4A .....	32
7.1.6	Concio tipo 5A .....	33
7.1.7	Concio tipo 6A .....	34
7.1.8	Conci tipo 7A - H = 1700 mm.....	35
7.1.9	Conci tipo 7A – H = 2400 mm .....	36
7.1.10	Concio tipo 8A .....	37
7.1.11	Conci tipo 9A .....	38
7.1.12	Concio tipo 10A – H = 2400 mm .....	39
7.1.13	Concio tipo 10A – H = 1700 mm .....	40
7.1.14	Concio tipo 11A .....	41
7.1.15	Concio tipo 12.....	42
7.1.16	Concio tipo 11B .....	43
7.1.17	Concio tipo 10B – H = 1700 mm .....	44
7.1.18	Concio tipo 10B – H = 2400 mm .....	45

7.1.19	Concio tipo 9B .....	46
7.1.20	Concio tipo 8B .....	47
7.1.21	Concio tipo 7B – H = 2400 mm .....	48
7.1.22	Concio tipo 7B – H = 1700 mm .....	49
7.1.23	Concio tipo 6B .....	50
7.1.24	Concio tipo 5B .....	51
7.1.25	Concio tipo 4B – H = 1700 mm .....	52
7.1.26	Concio tipo 4B – H = 2400 mm .....	53
7.1.27	Concio tipo 3B .....	54
7.1.28	Concio tipo 2B .....	55
7.1.29	Concio tipo 1B .....	56
7.2	Rampa .....	57
7.2.1	Concio 1 .....	57
7.2.2	Concio 2 .....	58
7.2.3	Concio 3 .....	59
7.2.4	Concio 4 .....	60
7.2.5	Concio 5 .....	61
7.2.6	Concio 6 .....	62
7.2.7	Concio 7 .....	63
7.2.8	Concio 8 .....	64
7.3	Trasversi correnti – Carreggiata principale.....	65
7.3.1	Correnti superiori e inferiori - Elementi L180 x 180 x 16.....	65
7.3.2	Diagonali - Elementi L120 x 120 x 15.....	66
7.4	Rampe.....	67
7.4.1	Correnti e Diagonali - Elementi L120 x 120 x 15 .....	67
8	DEFINIZIONE DELLE LARGHEZZE COLLABORANTI.....	68
8.1	Carreggiata principale – Campata da Spalla A a Pila 1.....	68
8.1.1	Travi di bordo – Sezioni di appoggio di riva e in campata .....	68
8.1.2	Travi di bordo – Sezione di appoggio interno .....	69
8.1.3	Travi interne – Sezioni di appoggio di riva e in campata .....	69
8.1.4	Travi interne – Sezione di appoggio interno .....	70
8.2	Carreggiata principale – Campata da Pila 1 a Pila 2 .....	70
8.2.1	Travi di bordo – Sezioni in campata .....	70
8.2.2	Travi di bordo – Sezione di appoggio interno .....	71
8.2.3	Travi interne – Sezioni campata.....	71
8.2.4	Travi interne – Sezione di appoggio interno .....	72
8.3	Carreggiata principale – Campata da Pila 2 a Pila 3 .....	72
8.3.1	Travi di bordo – Sezioni in campata .....	72
8.3.2	Travi di bordo – Sezione di appoggio interno .....	73
8.3.3	Travi interne – Sezioni campata.....	73
8.3.4	Travi interne – Sezione di appoggio interno .....	74
8.4	Carreggiata principale – Campata da Pila 3 a Spalla B.....	74
8.4.1	Travi di bordo – Sezioni di appoggio di riva e in campata .....	74
8.4.2	Travi di bordo – Sezione di appoggio interno .....	75
8.4.3	Travi interne – Sezioni di appoggio di riva e in campata .....	75
8.4.4	Travi interne – Sezione di appoggio interno .....	76
8.5	Rampa – Campata da Pila 2 a Pila 3 .....	77
8.5.1	Sezione in campata .....	77

8.5.2	Sezione di appoggio interno.....	77
8.6	Rampa – Campata da Pila 3 a Spalla C.....	78
8.6.1	Sezione di appoggio di riva e in campata.....	78
8.6.2	Sezione di appoggio interno.....	78
8.7	Riepilogo delle larghezza collaboranti.....	79
9	ANALISI DEI CARICHI.....	80
9.1	Peso proprio delle strutture metalliche.....	80
9.2	Peso proprio delle lastre prefabbricate tralicciate in cemento armato.....	80
9.3	Peso proprio della soletta in cemento armato.....	80
9.4	Peso proprio della pavimentazione stradale.....	80
9.5	Peso proprio dei cordoli laterali in cemento armato.....	81
9.6	Peso proprio delle barriere guard - rail.....	81
9.7	Peso proprio delle velette laterali prefabbricate in cemento armato.....	81
9.8	Azione del ritiro sulla soletta.....	82
9.8.1	Carreggiata principale – Tratto a 5 travi.....	82
9.8.2	Carreggiata principale – Tratto a 4 travi.....	84
9.8.3	Rampa.....	86
9.9	Carichi accidentali.....	88
9.9.1	Carichi viaggianti da traffico.....	88
9.9.2	Carico accidentale folla.....	92
9.9.3	Incremento dinamico dei carichi mobili (q2).....	92
9.9.4	Azione termica longitudinale.....	92
9.9.5	Azione termica differenziale.....	92
9.9.6	Azione trasversale del vento.....	172
9.9.7	Azione centrifuga.....	174
10	COMBINAZIONI DI CARICO.....	175
10.1	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni quasi- permanenti 175	
10.2	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni frequenti.....	175
10.3	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni caratteristiche.....	175
10.4	Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo statiche.....	176
10.5	Combinazione di carico sismiche.....	177
11	MODELLO DI CALCOLO.....	178
11.1	Modellazione delle travi principali.....	179
11.2	Travi carreggiata principale - Concio 01A – Sezione di testata.....	180
11.3	Travi carreggiata principale - Concio 01A – Sezione di giunto.....	181
11.4	Travi carreggiata principale - Concio 02A.....	182
11.5	Travi carreggiata principale - Concio 03A.....	183
11.6	Travi carreggiata principale - Concio 04A.....	184
11.7	Travi carreggiata principale - Concio 05A.....	185
11.8	Travi carreggiata principale - Concio 06A.....	186
11.9	Travi carreggiata principale - Concio 07A.....	187
11.10	Travi carreggiata principale - Concio 08A.....	188
11.11	Travi carreggiata principale - Concio 09A.....	189
11.12	Travi carreggiata principale - Concio 10A.....	190
11.13	Travi carreggiata principale - Concio 11A.....	191
11.14	Travi carreggiata principale - Concio 12.....	192
11.15	Travi carreggiata principale - Concio 11B.....	193

11.16	Travi carreggiata principale - Concio 10B .....	194
11.17	Travi carreggiata principale - Concio 09B .....	195
11.18	Travi carreggiata principale - Concio 08B .....	196
11.19	Travi carreggiata principale - Concio 07B .....	197
11.20	Travi carreggiata principale - Concio 06B .....	198
11.21	Travi carreggiata principale - Concio 05B .....	199
11.22	Travi carreggiata principale - Concio 04B .....	200
11.23	Travi carreggiata principale - Concio 03B .....	201
11.24	Travi carreggiata principale - Concio 02B .....	202
11.25	Travi carreggiata principale - Concio 01B – Sezione di giunto .....	203
11.26	Travi carreggiata principale - Concio 01B – Sezione di testata .....	204
11.27	Travi rampa - Concio 1 – Sezione di testata .....	205
11.28	Travi rampa - Concio 01 – Sezione di giunto .....	206
11.29	Travi rampa – Concio 02 .....	207
11.30	Travi rampa – Concio 03 .....	208
11.31	Travi rampa – Concio 04 .....	209
11.32	Travi rampa – Concio 05 .....	210
11.33	Travi rampa – Concio 06 .....	211
11.34	Travi di rampa – Concio 07 .....	212
11.35	Travi di rampa – Concio 08 .....	213
11.36	Modellazione dei trasversi e della soletta .....	214
11.36.1	Trasverso di testata .....	214
11.36.2	Trasverso di testa pila .....	215
11.36.3	Soletta .....	216
12	VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SULLE TRAVI PRINCIPALI .....	217
12.1	Peso proprio della carpenteria metallica e della soletta .....	217
12.2	Carichi permanenti portati .....	218
12.3	Effetto iperstatico del ritiro .....	219
12.4	Carichi accidentali da traffico .....	220
12.5	Azione trasversale del vento (effetto “tira – spingi”) .....	221
12.6	Effetto iperstatico dell’azione termica differenziale (soletta calda) .....	222
12.7	Effetto iperstatico dell’azione termica differenziale (soletta fredda) .....	223
13	TRAVI PRINCIPALI – VERIFICHE STRUTTURALI .....	224
13.1	Definizione delle verifiche eseguite .....	224
13.1.1	Concio 01A – Sezione di testata .....	225
13.1.2	Concio 01A – Sezione di giunto .....	230
13.1.3	Concio 02A– Sezione H = 2400 mm .....	235
13.1.4	Concio 02A – Sezione H = 1700 mm .....	240
13.1.5	Concio 03A .....	245
13.1.6	Concio 04A .....	250
13.1.7	Concio 05A .....	255
13.1.8	Concio 06A .....	260
13.1.9	Concio 07A – Sezione H = 1700 mm .....	265
13.1.10	Concio 07A – Sezione H = 2400 mm .....	270
13.1.11	Concio 08A .....	275
13.1.12	Concio 09A .....	280
13.1.13	Concio 10 - Sezione H = 2400 MM .....	285
13.1.14	Concio 10A - Sezione H = 1700 MM .....	290

13.1.15	Concio 11A .....	295
13.1.16	Concio 12.....	300
13.1.17	Concio 11B .....	305
13.1.18	Concio 10B Sezione H = 1700 mm .....	310
13.1.19	Concio 10B - Sezione H = 2400 MM .....	315
13.1.20	Concio 09B .....	320
13.1.21	Concio 08B .....	325
13.1.22	Concio 07B – Sezione H = 2400 MM.....	330
13.1.23	Concio 07B – Sezione H = 1700 MM.....	335
13.1.24	Concio 06B .....	340
13.1.25	Concio 05B .....	345
13.1.26	Concio 04B – Sezione H = 1700 MM.....	350
13.1.27	Concio 04B – Sezione H = 2400 MM.....	355
13.1.28	Concio 03B .....	360
13.1.29	Concio 02B .....	365
13.1.30	Concio 01B – Sezione di giunto .....	370
13.1.31	Concio 01B – Sezione di testata .....	375
13.2	Carreggiata principale – Trave T2 .....	380
13.2.1	Concio 01A –Sezione di testata.....	380
13.2.2	Concio 01A – Sezione di giunto .....	385
13.2.3	Concio 02A – Sezione H = 2400 MM .....	390
13.2.4	Concio 02A – Sezione H = 1700 MM .....	395
13.2.5	Concio 03A.....	400
13.2.6	Concio 04A.....	405
13.2.7	Concio 05A.....	410
13.2.8	Concio 06A.....	415
13.2.9	Concio 07A – Sezione H = 1700 MM .....	420
13.2.10	Concio 07A –Sezione H = 2400 MM.....	425
13.2.11	Concio 08 A .....	430
13.2.12	Concio 09 A .....	435
13.2.13	Concio 10A - Sezione H = 2400 MM .....	440
13.2.14	Concio 10A - Sezione H = 1700 MM .....	445
13.2.15	Concio 11A .....	450
13.2.16	Concio 12.....	455
13.2.17	Concio 11B .....	460
13.2.18	Concio 10B – Sezione H = 1700 MM.....	465
13.2.19	Concio 10B – Sezione H = 2400 MM.....	470
13.2.20	Concio 09B .....	475
13.2.21	Concio 08B .....	480
13.2.22	Concio 07B – Sezione H = 2400 MM.....	485
13.2.23	Concio 07B – Sezione H = 1700 MM.....	490
13.2.24	Concio 06B .....	495
13.2.25	Concio 05B .....	500
13.2.26	Concio 04B – Sezione H = 1700 MM.....	505
13.2.27	Concio 04B – Sezione H = 2400 MM.....	510
13.2.28	Concio 03B .....	515
13.2.29	Concio 02B .....	520
13.2.30	Concio 01B – Sezione di giunto .....	525

13.2.31	Concio 01B – Sezione di testata .....	530
13.3	Carreggiata principale – Trave T1 .....	535
13.3.1	Concio 01A – Sezione di testata .....	535
13.3.2	Concio 01A – Sezione di giunto .....	540
13.3.3	Concio 02A – Sezione H = 2400 MM .....	545
13.3.4	Concio 02A – Sezione H=1700 MM .....	550
13.3.5	Concio 03A .....	555
13.3.6	Concio 04A .....	560
13.3.7	Concio 05A .....	565
13.3.8	Concio 06A .....	570
13.3.9	Concio 07A – Sezione H=1700 MM .....	575
13.3.10	Concio 07A – Sezione H=2400 MM .....	580
13.3.11	Concio 08 A .....	585
13.3.12	Concio 09 A .....	590
13.3.13	Concio 10 A – Sezione H=2400 MM .....	595
13.3.14	Concio 10 A – Sezione H=1700 MM .....	600
13.3.15	Concio 11 A .....	605
13.3.16	Concio 12 .....	610
13.3.17	Concio 11B .....	615
13.3.18	Concio 10B – Sezione H=1700 MM .....	620
13.3.19	Concio 10B – Sezione H=2400 MM .....	625
13.3.20	Concio 09B .....	630
13.3.21	Concio 08B .....	635
13.3.22	Concio 07B – Sezione H=2400 MM .....	640
13.3.23	Concio 07B – Sezione H=1700 MM .....	645
13.3.24	Concio 06B .....	650
13.4	Rampa – Trave esterna .....	655
13.4.1	Concio 01 – Sezione di testata .....	655
13.4.2	Concio 01 – Sezione di giunto .....	660
13.4.3	Concio 02 .....	665
13.4.4	Concio 03 .....	670
13.4.5	Concio 04 .....	675
13.4.6	Concio 05 .....	680
13.4.7	Concio 06 .....	685
13.4.8	Concio 07 .....	690
13.5	Rampa – Trave interna .....	695
13.5.1	Concio 01 – Sezione di testata .....	695
13.5.2	Concio 01 – Sezione di giunto .....	700
13.5.3	Concio 02 .....	705
13.5.4	Concio 03 .....	710
13.5.5	Concio 04 .....	715
13.5.6	Concio 05 .....	720
13.5.7	Concio 06 .....	725
13.5.8	Concio 07 .....	730
13.5.9	Concio 08 .....	735
14	VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI TRASVERSI DI TESTATA .....	740
14.1	Peso proprio della carpenteria metallica e della soletta .....	740
14.2	Carichi permanenti portati .....	743

14.3	Carichi accidentali da traffico.....	746
14.4	Azione trasversale del vento (effetto “tira – spingi”).....	749
14.5	Azione termica uniforme applicata lungo i trasversi di testata.....	752
14.6	Riepilogo delle azioni sollecitanti caratteristiche sui trasversi di testata delle pile .....	755
14.7	Riepilogo delle azioni sollecitanti caratteristiche sul trasverso di testata della spalla B 757	
14.8	Combinazioni di carico adottate.....	758
15	TRASVERSI DI TESTATA - VERIFICHE STRUTTURALI .....	759
15.1	Definizione delle sezioni e delle condizioni di verifica .....	759
15.2	Descrizione delle modalità di verifica.....	760
15.3	Trasversi di testa pila – Pila 1.....	762
15.3.1	Caratteristiche geometriche e inerziali .....	762
15.3.2	Azioni sollecitanti di calcolo.....	763
15.3.3	Verifiche tensionali di resistenza.....	763
15.3.4	Verifiche di instabilità a taglio delle anime.....	768
15.3.5	Verifica di instabilità della piattabanda compressa .....	769
15.4	Trasversi di testa pila – Pila 2.....	770
15.4.1	Caratteristiche geometriche e inerziali .....	770
15.4.2	Azioni sollecitanti di calcolo.....	771
15.4.3	Verifiche tensionali di resistenza.....	771
15.4.4	Verifiche di instabilità a taglio delle anime.....	776
15.4.5	Verifica di instabilità della piattabanda compressa .....	777
15.5	Trasverso di testata – Spalla B.....	778
15.5.1	Caratteristiche geometriche e inerziali .....	778
15.5.2	Azioni sollecitanti di calcolo.....	779
15.5.3	Verifiche tensionali di resistenza.....	779
15.5.4	Verifiche di instabilità a taglio delle anime.....	784
15.5.5	Verifica di instabilità della piattabanda compressa .....	785
16	TRASVERSI RETICOLARI CORRENTI – VERIFICHE STRUTTURALI .....	786
16.1	Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo.....	786
16.1.1	Peso proprio della carpenteria metallica e della soletta.....	786
16.1.2	Carichi permanenti portati .....	787
16.1.3	Carichi accidentali da traffico .....	789
16.1.4	Azione trasversale del vento (effetto “tira – spingi”) .....	790
16.2	Combinazioni di carico adottate.....	792
16.3	Riepilogo delle azioni sollecitanti massime di calcolo .....	792
16.3.1	Carreggiata principale – Correnti 2L180x180x16 .....	792
16.3.2	Carreggiata principale – Diagonali 2L120x120x15 .....	792
16.3.3	Rampa – Correnti e Diagonali 2L120x120x15.....	792
16.4	Carreggiata principale – Correnti - Verifica strutturale dell’elemento 2L180x180x16	793
16.4.1	Caratteristiche geometriche e inerziali del profilo .....	793
16.4.2	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione.....	794
16.4.3	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	794
16.4.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per stati pluriassiali di tensione .....	794
16.4.5	Verifica di instabilità delle aste compresse.....	794
16.5	Carreggiata principale – Correnti - Verifica della sezione netta del profilo 2L180x180x16 797	



16.6	Carreggiata principale – Correnti - Verifica del collegamento bullonato dei profili 2L180x180x16 .....	797
16.6.1	Verifica della bullonatura.....	798
16.6.2	Verifica a rifollamento del profilo 2L180x180x16.....	798
16.6.3	Verifica a rifollamento della piastra di collegamento.....	800
16.7	Carreggiata principale – Diagonali - Verifica strutturale dell'elemento 2L120x120x12 802	
16.7.1	Caratteristiche geometriche e inerziali del profilo .....	802
16.7.2	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	803
16.7.3	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	803
16.7.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per stati pluriassiali di tensione .....	803
16.7.5	Verifica di instabilità delle aste compresse.....	803
16.8	Carreggiata principale – Diagonali - Verifica della sezione netta del profilo 2L120x120x15 .....	806
16.9	Carreggiata principale – Diagonali - Verifica del collegamento bullonato dei profili 2L120x120x15 .....	806
16.9.1	Verifica della bullonatura.....	807
16.9.2	Verifica a rifollamento del profilo 2L120x120x15.....	807
16.9.3	Verifica a rifollamento della piastra di collegamento.....	809
16.10	Rampa – Correnti e Diagonali - Verifica strutturale dell'elemento 2L120x120x12.....	811
16.10.1	Caratteristiche geometriche e inerziali del profilo .....	811
16.10.2	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	812
16.10.3	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	812
16.10.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per stati pluriassiali di tensione .....	812
16.10.5	Verifica di instabilità delle aste compresse .....	812
17	COLLEGAMENTI BULLONATI – VERIFICHE STRUTTURALI .....	816
17.1	Giunto bullonato “Travi principali – Trasverso Spalla B” .....	816
17.1.1	Condizione con azione termica differenziale positiva (soletta calda) .....	816
17.1.2	Condizione con azione termica differenziale negativa (soletta fredda) .....	820
17.2	Giunto bullonato “Travi principali – Trasversi di testa pila” .....	824
17.2.1	Condizione con azione termica differenziale positiva (soletta calda) .....	829
17.2.2	Condizione con azione termica differenziale negativa (soletta fredda) .....	833
18	TRAVI PRINCIPALI - VERIFICHE A FATICA.....	837
18.1	Criteri di verifica utilizzati .....	837
18.2	Verifiche per vita illimitata .....	837
18.3	Carichi utilizzati .....	838
18.4	Valutazione del limite di fatica per le travi principali .....	839
18.5	Travi carreggiata principale - Verifiche a fatica .....	843
18.5.1	Trave T5 .....	843
18.5.2	Trave T2 .....	846
18.5.3	Trave T1 .....	849
18.6	Travi rampa - Verifiche a fatica.....	852
18.6.1	Trave esterna .....	852
18.6.2	Trave interna .....	853
19	TRASVERSI DI TESTATA - VERIFICHE A FATICA.....	854
19.1	Criteri di verifica utilizzati .....	854
19.2	Verifiche per vita illimitata.....	854
19.3	Carichi utilizzati .....	855

19.4	Valutazione del limite di fatica per le travi principali .....	856
19.5	Trasversi di testa pila – Pila 1 - Verifiche a fatica.....	859
19.5.1	Azioni sollecitanti di calcolo.....	859
19.5.2	Piattabande e anime soggette a tensione normale e ad azione tangenziale .....	860
19.6	Trasversi di testa pila – Pila 2 - Verifiche a fatica.....	862
19.6.1	Azioni sollecitanti di calcolo.....	862
19.6.2	Piattabande e anime soggette a tensione normale e ad azione tangenziale .....	863
19.7	Trasversi di testa spalla – Spalla B - Verifiche a fatica .....	865
19.7.1	Azioni sollecitanti di calcolo.....	865
19.7.2	Piattabande e anime soggette a tensione normale e ad azione tangenziale .....	866
20	CALCOLO DELLE DEFORMATE E DELLE CONTROMONTE .....	867
20.1	Trasversi di testata .....	867
20.2	Travi principali .....	869
20.2.1	Campata da Spalla A a Pila 1 .....	869
20.2.2	Campata da Pila 1 a Pila 2 .....	870
20.2.3	Campata da Pila 2 a Pila 3 .....	872
20.2.4	Campata da Pila 3 a Spalla B .....	873
20.2.5	Rampa - Campata da Pila 3 a Spalla C .....	875
21	SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VALUTAZIONE DELLE AZIONI.....	876
21.1	Analisi dei carichi – Sezione 1 .....	877
21.1.1	Peso proprio della soletta e carichi permanenti portati.....	877
21.1.2	Carichi accidentali da traffico .....	879
21.1.3	Urto da autoveicolo sulla barriera guard rail.....	879
21.2	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 1” – Sezione di spiccato dello sbalzo .....	880
21.2.1	Peso proprio e carichi permanenti portati.....	880
21.2.2	Carichi accidentali da traffico .....	883
21.2.3	Urto da autoveicolo in svio.....	886
21.3	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 1” – Sezione in campata .....	887
21.3.1	Peso proprio e carichi permanenti portati.....	887
21.3.2	Carichi accidentali da traffico .....	890
21.4	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 1”– Sezione di appoggio .....	894
21.4.1	Peso proprio e carichi permanenti portati.....	894
21.4.2	Carichi accidentali da traffico .....	897
21.5	Riepilogo delle azioni sollecitanti - “Sezione 1” .....	901
21.6	Analisi dei carichi – Sezione 3.....	904
21.6.1	Peso proprio della soletta e carichi permanenti portati.....	904
21.6.2	Carichi accidentali da traffico .....	905
21.6.3	Urto da autoveicolo sulla barriera guard rail.....	905
21.7	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 3” – Sezione di spiccato dello sbalzo SINISTRO .....	906
21.7.1	Peso proprio e carichi permanenti portati.....	906
21.7.2	Carichi accidentali da traffico .....	909
21.8	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 3” – Sezione di spiccato dello sbalzo DESTRO 912	
21.8.1	Peso proprio e carichi permanenti portati.....	912
21.8.2	Carichi accidentali da traffico .....	915
21.9	Urto da autoveicolo in svio .....	918
21.10	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 3” – Sezione in campata .....	919

21.10.1	Peso proprio e carichi permanenti portati .....	919
21.11	Carichi accidentali da traffico.....	922
21.12	Calcolo delle azioni sollecitanti “Sezione 3”– Sezione di appoggio .....	925
21.12.1	Peso proprio e carichi permanenti portati .....	925
21.12.2	Carichi accidentali da traffico.....	928
21.13	Riepilogo delle azioni sollecitanti - “Sezione 3” .....	931
22	SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VERIFICHE STRUTTURALI “SEZIONE 1” .....	934
22.1	Sezione di spiccato dello sbalzo – Verifiche strutturali.....	934
22.1.1	Sezione e armatura di verifica.....	934
22.1.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	934
22.1.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	937
22.1.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	938
22.1.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale .....	939
22.1.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione STR .....	940
22.1.7	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione Eccezionale .....	941
22.2	Sezione in mezzeria delle campate – Verifiche strutturali.....	942
22.2.1	Sezione e armatura di verifica.....	942
22.2.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	942
22.2.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	945
22.2.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	946
22.2.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale .....	947
22.3	Sezione all'appoggio centrale – Verifiche strutturali.....	948
22.3.1	Sezione e armatura di verifica.....	948
22.3.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	948
22.3.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	951
22.3.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	952
22.3.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale .....	953
22.3.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione STR .....	954
22.3.7	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione Eccezionale .....	955
23	SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VERIFICHE STRUTTURALI “SEZIONE 3” .....	956
23.1	Sezione di spiccato dello sbalzo sinistro – Verifiche strutturali.....	956
23.1.1	Sezione e armatura di verifica.....	956
23.1.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	956
23.1.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	959
23.1.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	960
23.1.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale .....	961
23.1.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione STR .....	962
23.1.7	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione Eccezionale .....	963
23.2	Sezione di spiccato dello sbalzo destro – Verifiche strutturali.....	964
23.2.1	Sezione e armatura di verifica.....	964
23.2.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	964
	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	967
23.2.3	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	968
23.2.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale .....	969
23.2.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione STR .....	970
23.2.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione Eccezionale .....	971
23.3	Sezione in mezzeria delle campate – Verifiche strutturali.....	972
23.3.1	Sezione e armatura di verifica.....	972

23.3.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	972
23.3.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	975
23.3.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	976
23.3.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale	977
23.4	Sezione all'appoggio centrale – Verifiche strutturali.....	978
23.4.1	Sezione e armatura di verifica.....	978
23.4.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	978
23.4.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	981
23.4.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione STR .....	982
23.4.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione – Combinazione eccezionale	983
23.4.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione STR .....	984
23.4.7	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio – Combinazione Eccezionale .....	985
23.5	Verifica delle lastre prefabbricate tralicciate in fase di getto.....	986
24	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CORDOLI PORTA BARRIERE .....	987
24.1	Sezione di spiccato del cordolo – Verifiche strutturali .....	987
25	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO.....	988
25.1	Valutazione del coefficiente di attrito in fase sismica (SLC) degli isolatori .....	988
25.2	Dimensionamento del sistema di isolamento.....	989

## 1 PREMESSA

La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche strutturali dell'impalcato a struttura mista acciaio - calcestruzzo del viadotto VI-01 nell'ambito della Tratta "C" del "Collegamento tra la S.S. 11 "Padana Superiore" a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano, con variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto del Tratto Abbiategrasso-Vigevano fino al ponte sul fiume Ticino".



## 2 NORMATIVA

Nella redazione dei calcoli statici ci si è attenuti alle prescrizioni della Normativa vigente; in particolare:

- **Legge n°1086 del 05/11/1971** “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”
- **Legge n°64 del 02/02/1974** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”
- **Decreto Ministeriale 17/01/2018** “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- **Circolare Min. 21/01/2019, n°7** “Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018”
- **UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1 – Parte 2)** → Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- **UNI EN 1992-1 (Eurocodice 2 – Parte 1)** → Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Regole generali
- **UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2 – Parte 2)** → Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Ponti
- **UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8 – Parte 2)** → Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti
- **UNI EN 206-1:2006** → Calcestruzzo – Specificazione, prestazione e conformità
- **UNI 11104** → Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 2016-1

## 3 UNITA' DI MISURA

Nei calcoli è stato fatto uso delle seguenti unità di misura:

- per i carichi:  $\text{kN/m}^2$ ,  $\text{kN/m}$ ,  $\text{kN}$
- per i momenti:  $\text{kNm}$
- per i tagli e sforzi normali:  $\text{kN}$
- per le tensioni:  $\text{N/mm}^2$
- per le accelerazioni:  $\text{m/sec}^2$

## 4 MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZI

#### 4.1.1 CALCESTRUZZO PER SOLETTE (UNI 11104-2016)

Per la soletta dell'impalcato è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C32/40** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>40,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>33,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>41,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>18,81</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>3,10</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>2,17</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,45</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>32.811,24</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XF4**
- Classe di consistenza: **S6**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,50**
- Contenuto minimo di cemento: **360 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **25 mm**
- Copriferro netto minimo: **30 mm**

#### 4.1.2 CALCESTRUZZO PER LASTRE PREFABBRICATE (UNI 11104-2016)

Per le lastre prefabbricate è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C32/40** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018			
Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	▼
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>40,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>33,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>41,20</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>18,81</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>3,10</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>2,17</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,45</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>36.049,97</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>32.811,24</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XC4**
- Classe di consistenza: **S6**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,50**
- Contenuto minimo di cemento: **320 kg/mc**

- Diametro massimo degli inerti: **16 mm**
- Copriferro netto minimo: **30 mm**

## 4.2 ACCIAI

### 4.2.1 ACCIAIO PER ARMATURA LENTA

Per le armature lente è stato previsto un acciaio del tipo **B450C**, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k} = 540,00 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k} = 450,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d} = 391,30 \text{ N/mm}^2$  (resistenza di calcolo –  $\gamma_s=1,15$ )
- $E_s = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$  (modulo elastico istantaneo)

### 4.2.2 ACCIAIO PER ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA

Per gli elementi in carpenteria metallica sono state previste le seguenti tipologie di acciaio in relazione allo spessore delle lamiere di assemblaggio:

- $t < 20 \text{ mm} \rightarrow$  **Acciaio S355J0W**
- $20 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm} \rightarrow$  **Acciaio S355J2W**
- $t > 40 \text{ mm} \rightarrow$  **Acciaio S355K2W**

Tutte le tipologie di acciaio indicate presentano le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k} = 510,00 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k} = 355,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d} = 338,09 \text{ N/mm}^2$  (resistenza di calcolo –  $\gamma_s=1,05$ )
- $E_s = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$  (modulo elastico istantaneo)

### 4.2.3 PIOLATURE TIPO NELSON

Per le piolature tipo Nelson è stato previsto un acciaio del tipo **S235J2 + C450**, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{t,k} = 360,00 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k} = 235,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d} = 223,80 \text{ N/mm}^2$  (resistenza di calcolo –  $\gamma_s=1,05$ )
- $E_s = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$  (modulo elastico istantaneo)

### 4.2.4 BULLONATURE E DADI

Le bullonerie sono state previste in acciaio zincato a caldo con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **Classe 10.9 UNI EN ISO 898-1:2001**
- $f_{t,b} = 1.000,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di rottura)
- $f_{y,d} = 900,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione caratteristica di snervamento)

I dadi sono previsti di **Classe 10 UNI EN ISO 898-1:2001**.



## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

### 5.1 DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

In relazione a quanto riportato all'interno della relazione geologica e geotecnica per la verifica geotecnica dei pali di fondazione delle spalle e delle pile si farà riferimento alla seguente stratigrafia:

- **Strato 1** – Unità litotecnica **G3** (da p.c. a quota -0,70 m da p.c.)
  - Peso specifico:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
  - Peso specifico efficace:  $\gamma' = 8,50 \text{ kN/m}^3$
  - Angolo di attrito interno:  $\varphi = 30,90^\circ$
  - Coesione drenata:  $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$
  - Densità relativa:  $D_r = 49,60\%$
  - Modulo elastico:  $E = 22,30 \text{ N/mm}^2$
- **Strato 2** – Unità litotecnica **L5** (da quota -0,70 a quota -2,20 m da p.c.)
  - Peso specifico:  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
  - Peso specifico efficace:  $\gamma' = 9,00 \text{ kN/m}^3$
  - Coesione non drenata:  $c_u = 26,60 \text{ kN/m}^2$
- **Strato 3** – Unità litotecnica **G3** (da quota -2,20 a quota -9,85 m da p.c.)
  - Peso specifico:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
  - Peso specifico efficace:  $\gamma' = 8,50 \text{ kN/m}^3$
  - Angolo di attrito interno:  $\varphi = 30,90^\circ$
  - Coesione drenata:  $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$
  - Densità relativa:  $D_r = 49,60\%$
  - Modulo elastico:  $E = 22,30 \text{ N/mm}^2$
- **Strato 4** – Unità litotecnica **S1** (quota > -9,85 m da p.c.)
  - Peso specifico:  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
  - Peso specifico efficace:  $\gamma' = 9,00 \text{ kN/m}^3$
  - Angolo di attrito interno:  $\varphi = 31,70^\circ$
  - Coesione drenata:  $c' = 0,00 \text{ kN/m}^2$
  - Densità relativa:  $D_r = 50,00\%$
  - Modulo elastico:  $E = 21,70 \text{ N/mm}^2$

La falda è posta a quota – **1,00 m** di profondità dal piano di campagna.

## 5.2 APPROCCIO DI CALCOLO

Le verifiche geotecniche di carico limite ultimo e di portanza laterale vengono condotte secondo l'approccio 2 previsto dal D.M.17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" - Combinazione A1 - M1 - R3.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	$\gamma_t$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

**Tabella 6.4.II** – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche.

È stata considerata la presenza di un'unica verticale indagata al fine di determinare il valore dei fattori di riduzione delle resistenze caratteristiche  $\xi_3$  e  $\xi_4$ :

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

**Tabella 6.4.IV** – Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.

Sulla base di quanto riportato all'interno della relazione geotecnica è possibile considerare un numero di verticali indagate pari a 7.

## 6 ZONIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

### 6.1 IDENTIFICAZIONE DELLA LOCALITÀ E DEI PARAMETRI SISMICI GENERALI



Il sito è definito dalle seguenti coordinate geografiche:

- Longitudine: **8,953306**
- Latitudine: **45,401149**

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione

La "Ricerca per comune" utilizza le ... coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che ... all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

## 6.2 DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA PROGETTUALE

In riferimento al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, le opere sono progettate (in funzione dell'importanza strategica dell'infrastruttura) secondo i seguenti parametri:

- Vita Nominale dell'opera: **50 anni**

**Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

- Classe d'uso dell'opera: **IV**

### 2.4.2. CLASSI D'USO

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

- Coefficiente di utilizzo dell'opera: **2,00**

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

- Vita di riferimento dell'opera: **100 anni**

### 2.4.3. PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad [2.4.1]$$

Qui di seguito si riporta la sintesi delle scelte progettuali adottati con i tempi di ritorno dell'azione sismica identificati in funzione del singolo stato limite.

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_U$   info

---

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	{	SLO - $P_{VR} = 81\%$	60
		SLD - $P_{VR} = 63\%$	101
Stati limite ultimi - SLU	{	SLV - $P_{VR} = 10\%$	949
		SLC - $P_{VR} = 5\%$	1950

---

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

--□-- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

### 6.3 PARAMETRI DI CALCOLO

#### 6.3.1 PARAMETRI NUMERICI SISMICI

Sono stati definiti e utilizzati nei calcoli 3 differenti spettri di risposta di progetto:

- Spettro di progetto elastico valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per la valutazione delle azioni sismiche dovute alla massa delle sottostrutture e del terreno e dei sovraccarichi direttamente gravanti su di esse.
- Spettro di progetto "smorzato" (per la presenza dell'isolamento sismico alla base dell'impalcato) valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per la valutazione delle azioni sismiche dovute alla massa dell'impalcato e ai sovraccarichi su esso agenti e trasmessi dagli isolatori sismici alle sottostrutture inferiori.
- Spettro di progetto "smorzato" (per la presenza dell'isolamento sismico alla base dell'impalcato) valutato allo Stato Limite di Collasso per il dimensionamento degli isolatori sismici e la verifica dello spostamento di progetto degli stessi.

Nella tabella successiva sono riportati i parametri numerici sismici per i periodi di ritorno associati ai diversi Stati Limite:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	60	0,023	2,546	0,194
SLD	101	0,028	2,591	0,211
SLV	949	0,051	2,730	0,303
SLC	1950	0,060	2,820	0,318

### 6.3.2 CATEGORIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Ai sensi di quanto riportato nella Relazione Geotecnica e all'interno dei profili geotecnici allegati al presente progetto esecutivo il terreno di fondazione è classificato simicamente come di **categoria C**.

**Tab. 3.2.II** – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

### 6.3.3 CATEGORIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Considerando che il territorio si presenta essenzialmente pianeggiante e privo di significati salti di quota la categoria topografica del sito è stata assunta pari a **categoria T<sub>1</sub>**.

**Tab. 3.2.III** – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

### 6.3.4 FATTORI DI STRUTTURA

A favore di sicurezza il calcolo e le verifiche sono stati effettuati in campo elastico.

Il fattore di struttura è stato pertanto posto pari a **q = 1,00**.

Lo spettro di progetto adottato sarà pertanto identico allo spettro elastico.

### 6.4 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO ELASTICO PER LO SLV

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta elastico valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

**Stato Limite**  
 Stato Limite considerato SLV ▼ info

**Risposta sismica locale**

Categoria di sottosuolo <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">C</span> <span style="font-size: small;">▼ info</span>	S <sub>s</sub> = <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">1,500</span>	C <sub>c</sub> = <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">1,557</span> <span style="font-size: small;">▼ info</span>
Categoria topografica <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">T1</span> <span style="font-size: small;">▼ info</span>	h/H = <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">1,000</span>	S <sub>T</sub> = <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">1,000</span> <span style="font-size: small;">▼ info</span>

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

**Compon. orizzontale**

Spettro di progetto elastico (SLE)      Smorzamento  $\xi$  (%) 5       $\eta$  = 1,000 ▼ info

Spettro di progetto inelastico (SLU)      Fattore q<sub>0</sub> 1      Regol. in altezza sì ▼ info

**Compon. verticale**  
 Spettro di progetto      Fattore q 1       $\eta$  = 1,000 ▼ info

**Elaborazioni**

Grafici spettri di risposta ▶▶▶

Parametri e punti spettri di risposta ▶▶▶

**Spettri di risposta**

— Spettro di progetto - componente orizzontale  
— Spettro di progetto - componente verticale  
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi$  = 5%)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Nella tabella successiva sono riportati analiticamente i parametri sismici ed i valori delle accelerazioni normalizzate in funzione del periodo di vibrazione:

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,051 g
$F_o$	2,730
$T_c$	0,303 s
$S_s$	1,500
$C_c$	1,557
$S_T$	1,000
$q$	1,000

#### Parametri dipendenti

$S$	1,500
$\eta$	1,000
$T_B$	0,157 s
$T_C$	0,472 s
$T_D$	1,804 s

#### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

#### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

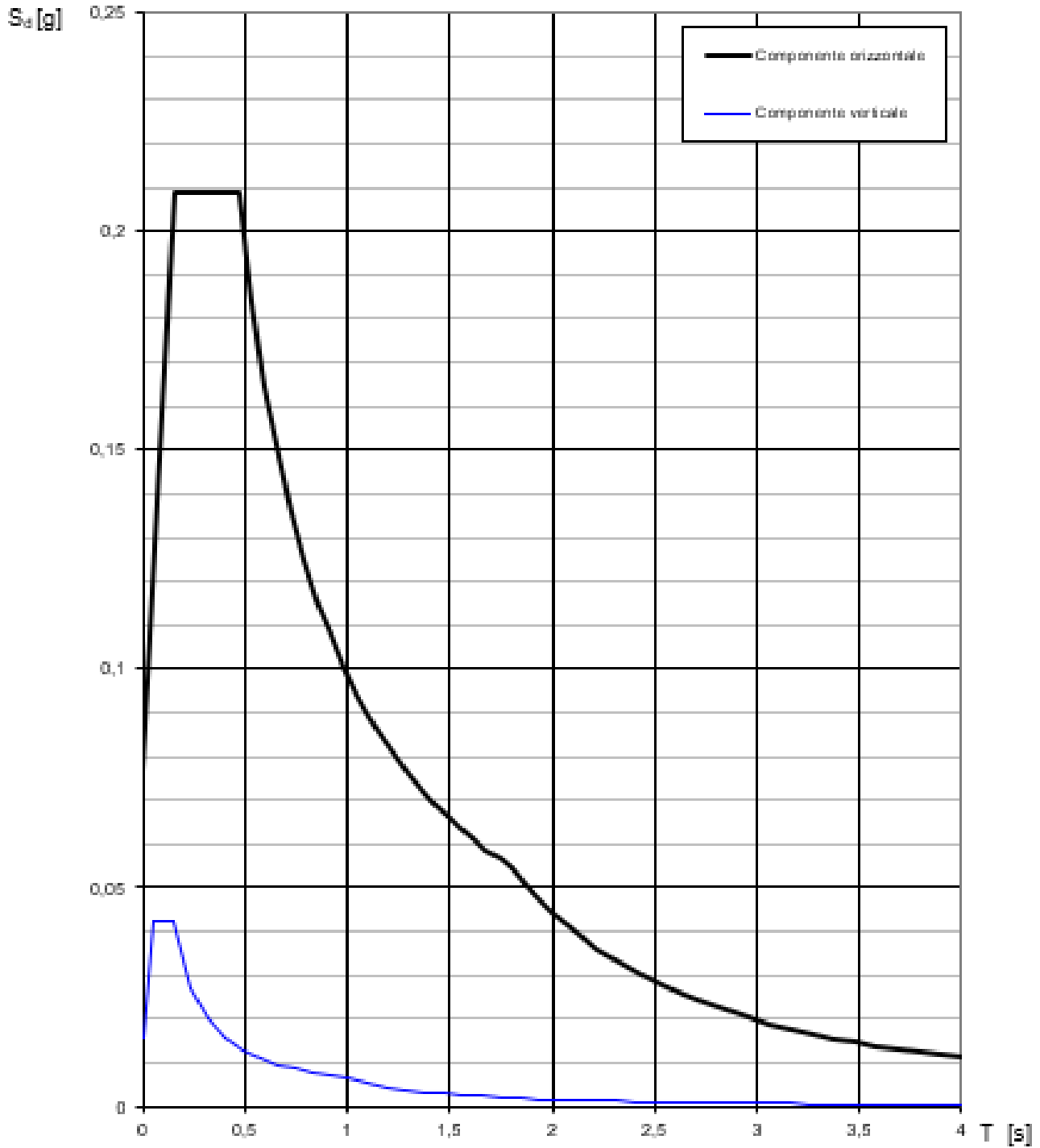
Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

#### Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,077
$T_B \leftarrow$	0,157	0,209
$T_C \leftarrow$	0,472	0,209
	0,535	0,184
	0,599	0,165
	0,662	0,149
	0,725	0,136
	0,789	0,125
	0,852	0,116
	0,916	0,108
	0,979	0,101
	1,043	0,095
	1,106	0,089
	1,170	0,084
	1,233	0,080
	1,297	0,076
	1,360	0,072
	1,423	0,069
	1,487	0,066
	1,550	0,064
	1,614	0,061
	1,677	0,059
	1,741	0,057
$T_D \leftarrow$	1,804	0,055
	1,909	0,049
	2,013	0,044
	2,118	0,040
	2,222	0,036
	2,327	0,033
	2,432	0,030
	2,536	0,028
	2,641	0,026
	2,745	0,024
	2,850	0,022
	2,954	0,020
	3,059	0,019
	3,163	0,018
	3,268	0,017
	3,373	0,016
	3,477	0,015
	3,582	0,014
	3,686	0,013
	3,791	0,012
	3,895	0,012
	4,000	0,011



Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita:

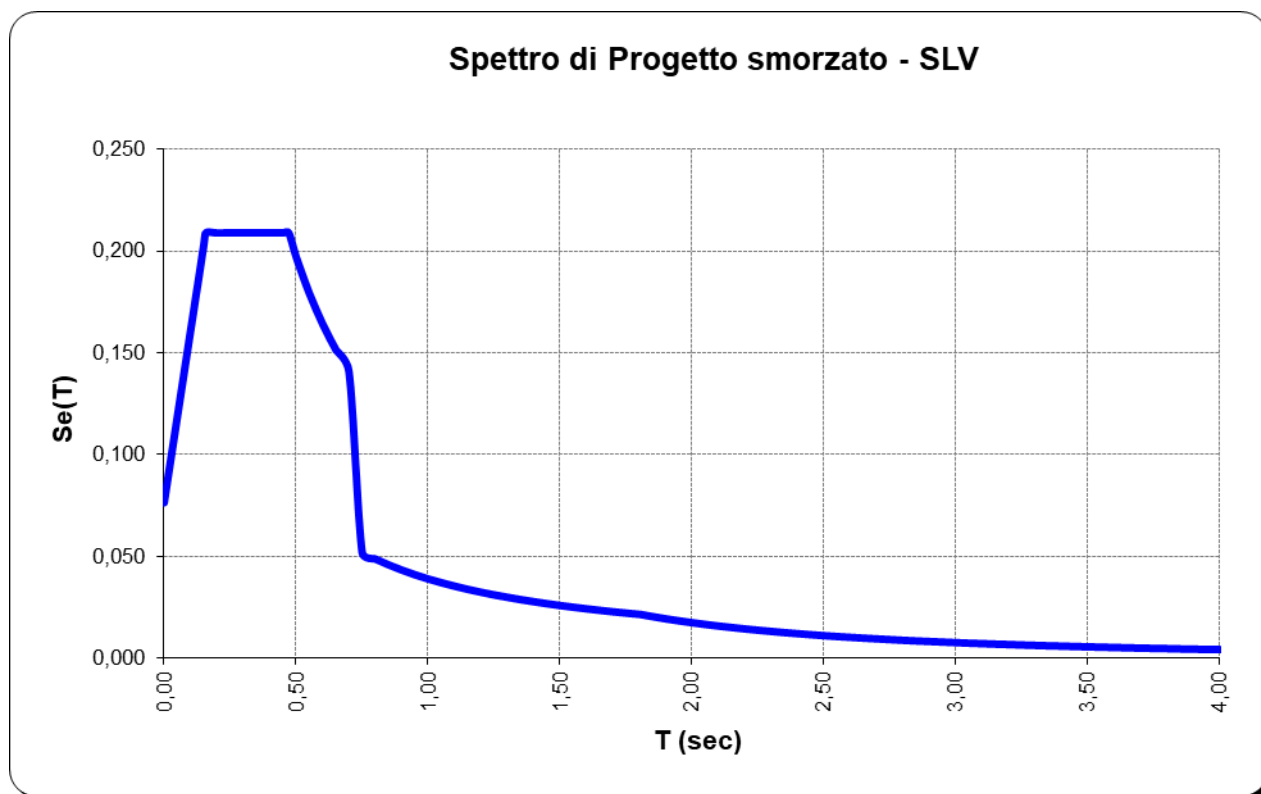


### 6.5 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLV

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta smorzato valutato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

PARAMETRI SISMICI	
$a_g$	0,051
$F_0$	2,730
$T_C^*$	0,303 sec
$S_S$	1,500
$C_C$	1,557
$S_T$	1,000
$S$	1,500
$T_B$	0,157 sec
$T_C$	0,472 sec
$T_D$	1,804 sec
$T_{iso}$	0,899 sec
$\xi$	0,586

Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta smorzato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita:

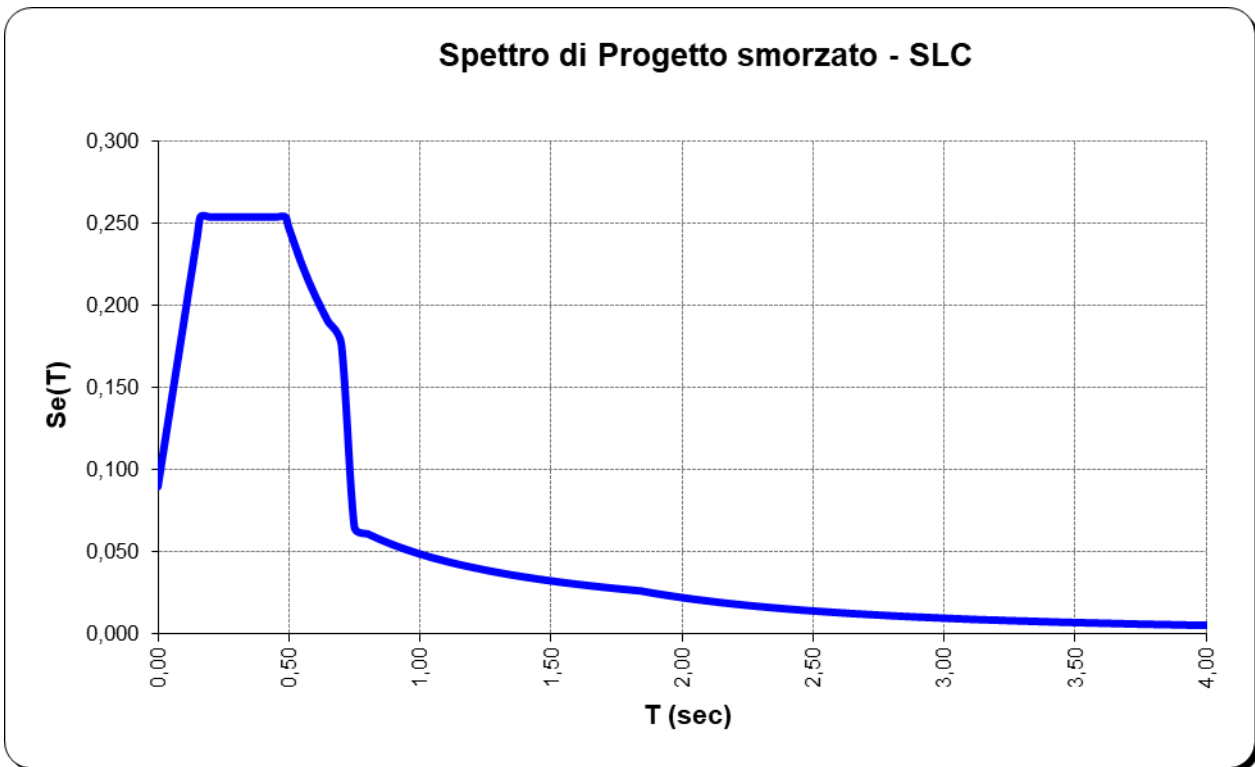


### 6.6 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLC

Nell'immagine successiva è riportata la determinazione dei parametri dello spettro di risposta smorzato valutato per lo Stato Limite di Collasso (SLC):

PARAMETRI SISMICI	
$a_g$	0,060
$F_0$	2,820
$T_C^*$	0,318 sec
$S_S$	1,500
$C_C$	1,533
$S_T$	1,000
$S$	1,500
$T_B$	0,162 sec
$T_C$	0,487 sec
$T_D$	1,839 sec
$T_{iso}$	0,899 sec
$\xi$	0,586

Nell'immagine successiva è riportato il diagramma dello spettro di risposta smorzato per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita:



## 7 CLASSIFICAZIONE DEI PROFILI METALLICI

Le sezioni trasversali degli elementi strutturali, secondo il D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” – par. 4.2.3.1, si classificano in funzione della loro capacità rotazionale  $C_\theta$  definita come:

$$C_\theta = \vartheta_r / \vartheta_y - 1$$

essendo  $\vartheta_r$  e  $\vartheta_y$  le curvature corrispondenti rispettivamente al raggiungimento della deformazione ultima ed allo snervamento, Si distinguono le seguenti classi di sezioni:

- **Classe1:** quando la sezione è in grado di sviluppare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta per l’analisi strutturale condotta con il metodo plastico di cui al § 4.2.3.2 senza subire riduzioni della resistenza. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_\theta < 3$ ;
- **Classe2:** la sezione può sviluppare il proprio momento resistente elastico, ma ha una capacità rotazionale limitata. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_\theta \geq 1,5$ ;
- **Classe3:** sono quelle sezioni trasversali dove la fibra d’acciaio estrema compressa può raggiungere la tensione di snervamento, ma l’instabilità locale può impedire il raggiungimento del momento resistente plastico;
- **Classe4:** quando, per determinarne la resistenza flettente, tagliante o normale, è necessario tener conto degli effetti dell’instabilità locale in fase elastica nelle parti compresse che compongono la sezione. In tal caso nel calcolo della resistenza la sezione geometrica effettiva può sostituirsi con una sezione efficace.

La definizione delle classi viene fornita dalla norma tecnica e nel caso di una sezione composta, la classificazione è in funzione della classe più sfavorevole relativa alle varie parti che la compongono (piattabanda superiore, inferiore e pannello d’anima). Questa classificazione delle sezioni trasversali dipende dalla proporzione di ciascuno dei suoi elementi compressi quindi dai rapporti geometrici tra la larghezza e lo spessore per tutti gli elementi costituenti i conci di acciaio dell’impalcato si ricava il coefficiente adimensionale che consentirà di stabilire la classe di appartenenza dei vari elementi.

I rapporti di snellezza delle varie lamiere che compongono la sezione trasversale vengono confrontati con i valori limite suggeriti nelle tabelle tab. 4.2.III, tab. 4.2.IV e tab. 4.2. V.

## 7.1 TRAVI PRINCIPALI CARREGGIATA PRINCIPALE

A favore di sicurezza la classificazione dei profili è stata eseguita tenendo conto delle reali caratteristiche geometriche delle sezioni. La valutazione delle eventuali aree efficaci dei singoli elementi di classe 4 è riportata nei singoli paragrafi di verifica.

### 7.1.1 CONCIO TIPO 1A

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>	
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

## 7.1.2 CONCI TIPO 2A – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	25,00	mm
Altezza dell'anima:	2.270,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	40,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	45,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	10,89
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	113,50
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	5,76
Classe dell'ala inferiore:	1

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.3 CONCIO TIPO 2A – H = 1700 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	25,00	mm
Altezza dell'anima:	1.570,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	40,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	45,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	10,89
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	78,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	5,76
Classe dell'ala inferiore:	1

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

3

### 7.1.4 CONCIO TIPO 3A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	1.555,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	45,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	50,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,80
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	77,75
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	5,16
Classe dell'ala inferiore:	1

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

3



## 7.1.5 CONCIO TIPO 4A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	1.555,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	45,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	50,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,80
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	77,75
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	5,16
Classe dell'ala inferiore:	1

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**

## 7.1.6 CONCIO TIPO 5A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.565,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	45,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	50,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	78,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	5,16
Classe dell'ala inferiore:	1

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.7 CONCIO TIPO 6A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.580,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	40,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	40,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	79,00
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	6,13
Classe dell'ala inferiore:	1

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.8 CONCI TIPO 7A - H = 1700 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.610,00	mm
Spessore dell'anima:	22,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,23
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	73,18
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,78
Classe dell'ala inferiore:	3

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.9 CONCI TIPO 7A – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.310,00	mm
Spessore dell'anima:	22,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,23
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	105,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,78
Classe dell'ala inferiore:	3

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.10 CONCIO TIPO 8A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	50,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	50,00	mm
Altezza dell'anima:	2.200,00	mm
Spessore dell'anima:	28,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	50,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	50,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	4,86
Classe dell'ala superiore:	1
Rapporto c/t dell'anima:	78,57
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	4,86
Classe dell'ala inferiore:	1

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**

### 7.1.11 CONCI TIPO 9A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	50,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	50,00	mm
Altezza dell'anima:	2.200,00	mm
Spessore dell'anima:	28,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	50,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	50,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	4,86
Classe dell'ala superiore:	1
Rapporto c/t dell'anima:	78,57
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	4,86
Classe dell'ala inferiore:	1

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**

### 7.1.12 CONCIO TIPO 10A – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	2.280,00	mm
Spessore dell'anima:	22,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,15
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	103,64
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,15
Classe dell'ala inferiore:	3

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4



### 7.1.13 CONCIO TIPO 10A – H = 1700 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	1.580,00	mm
Spessore dell'anima:	22,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,15
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	71,82
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,15
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**

### 7.1.14 CONCIO TIPO 11A

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.610,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	80,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,80
Classe dell'ala inferiore:	3

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.15 CONCIO TIPO 12

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.598,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	32,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	79,90
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	7,90
Classe dell'ala inferiore:	2

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.16 CONCIO TIPO 11B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.598,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	32,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	79,90
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	7,90
Classe dell'ala inferiore:	2

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.17 CONCIO TIPO 10B – H = 1700 MM

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.620,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,00
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

### 7.1.18 CONCIO TIPO 10B – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.19 CONCIO TIPO 9B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	2.280,00	mm
Spessore dell'anima:	24,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	40,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,76
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	95,00
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	6,97
Classe dell'ala inferiore:	1

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**

## 7.1.20 CONCIO TIPO 8B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	30,00	mm
Altezza dell'anima:	2.280,00	mm
Spessore dell'anima:	24,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	30,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	40,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,76
Classe dell'ala superiore:	3
Rapporto c/t dell'anima:	95,00
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	6,97
Classe dell'ala inferiore:	1

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**3**



### 7.1.21 CONCIO TIPO 7B – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.305,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	25,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	115,25
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,91
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.22 CONCIO TIPO 7B – H = 1700 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.605,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	25,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	80,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,91
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.23 CONCIO TIPO 6B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.605,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	25,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	80,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,91
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.1.24 CONCIO TIPO 5B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.610,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	80,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	9,80
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.25 CONCIO TIPO 4B – H = 1700 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.620,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,00
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.26 CONCIO TIPO 4B – H = 2400 MM

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.1.27 CONCIO TIPO 3B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

## 7.1.28 CONCIO TIPO 2B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**



## 7.1.29 CONCIO TIPO 1B

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	2.400,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	2.320,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	116,00
Classe dell'anima:	4
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.2 RAMPA

### 7.2.1 CONCIO 1

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.630,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.2.2 CONCIO 2

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.625,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.2.3 CONCIO 3

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio  ▼

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.625,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

#### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.2.4 CONCIO 4

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.630,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala inferiore:	4

CLASSE DEL PROFILO METALLICO

4

## 7.2.5 CONCIO 5

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.625,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,25
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	12,25
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.2.6 CONCIO 6

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio	<input type="text" value="S355"/>		
Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>	
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.630,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	20,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

## 7.2.7 CONCIO 7

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.623,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	20,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	22,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	81,15
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	11,67
Classe dell'ala inferiore:	4

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**



## 7.2.8 CONCIO 8

Normativa di riferimento: **D.M. 14.01.2018 - PAR. 4.2.3.1**

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura:	510,00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento:	355,00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo:	338,10	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico:	200.000,00	N/mm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PROFILO

Altezza totale della trave:	1.700,00	mm
Larghezza della piattabanda superiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda superiore:	15,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento superiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento superiore:	20,00	mm
Altezza dell'anima:	1.610,00	mm
Spessore dell'anima:	20,00	mm
Larghezza della piattabanda inferiore:	900,00	mm
Spessore della piattabanda inferiore:	25,00	mm
Larghezza dell'eventuale impiattamento inferiore:	1.000,00	mm
Spessore dell'eventuale impiattamento inferiore:	30,00	mm
Raggio di raccordo:	0,00	mm

### DEFINIZIONE DELLE CLASSI

Coefficiente $\epsilon$ :	0,81
Rapporto c/t dell'ala superiore (compreso di eventuale impiattamento):	14,00
Classe dell'ala superiore:	4
Rapporto c/t dell'anima:	80,50
Classe dell'anima:	3
Rapporto c/t dell'ala inferiore (compreso di eventuale impiattamento):	8,91
Classe dell'ala inferiore:	3

**CLASSE DEL PROFILO METALLICO**

**4**

### 7.3 TRASVERSI CORRENTI – CARREGGIATA PRINCIPALE

#### 7.3.1 CORRENTI SUPERIORI E INFERIORI - ELEMENTI L180 x 180 x 16

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  L Disuguali

Doppi  Accosta lato corto

d (mm)  ?

Ordina per  
 iy  
 ly  
 g

Acciaio  fy (N/mm2)  fu

Lunghezze di libera inflessione [m]

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 140 x 140 x 17	35,3	140	140	17,00	15,00	7,50
L 150 x 150 x 16	35,9	150	150	16,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 15	36,2	160	160	15,00	17,00	8,50
L 150 x 150 x 18	40,1	150	150	18,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 17	40,7	160	160	17,00	17,00	8,50
L 180 x 180 x 16	43,5	180	180	16,00	18,00	9,00

$N_{by,Rd}$  [kN]   $N_{bv,Rd}$  [kN]

$N_{bz,Rd}$  [kN]  ?

g (Kg/m):

h (mm):  A (cm2):

b (mm):   $I_y$  (cm4):   $W_z$  (cm3):   $I_v$  (cm4):

t (mm):   $W_y$  (cm3):   $i_z$  (cm):   $i_v$  (cm):

r1 (mm):   $i_y$  (cm):   $I_u$  (cm4):

r2 (mm):   $i_z$  (cm4):   $i_u$  (cm):

Classe Sezione  
 ?

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

Acciaio  fy (N/mm2)

**COMPRESIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,814$$

$$\frac{h+b}{2 t \epsilon} = \frac{180}{16 \times 0,81} = 13,83$$

$$11, < \frac{h+b}{2 t \epsilon} \leq \infty \quad \text{Classe } 4$$

**Classe Sezione 4**

### 7.3.2 DIAGONALI - ELEMENTI L120 x 120 x 15

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  L Disuguali

Doppi  Accosta lato corto

d (mm)  ?

Ordina per  
 iy  
 ly  
 g

Acciaio  fy (N/mm2)  fu

Lunghezze di libera inflessione [m]  
 I<sub>Oy</sub>  I<sub>Oz</sub>  I<sub>Ov</sub>

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 90 x 90 x 15	19,5	90	90	15,00	11,00	5,50
L 110 x 110 x 12	19,7	110	110	12,00	13,00	6,50
L 120 x 120 x 11	19,9	120	120	11,00	13,00	6,50
L 100 x 100 x 14	20,6	100	100	14,00	12,00	6,00
L 140 x 140 x 10	21,4	140	140	10,00	15,00	7,50
<b>L 120 x 120 x 12</b>	<b>21,6</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>12,00</b>	<b>13,00</b>	<b>6,50</b>
L 150 x 150 x 10	22,0	150	150	10,00	16,00	8,00

N<sub>by,Rd</sub> [kN]  N<sub>bv,Rd</sub> [kN]

g (Kg/m):  N<sub>bz,Rd</sub> [kN]  ?

h (mm):  A (cm2):

b (mm):  I<sub>y</sub> (cm4):  W<sub>z</sub> (cm3):  I<sub>v</sub> (cm4):

t (mm):  W<sub>y</sub> (cm3):  i<sub>z</sub> (cm):  i<sub>v</sub> (cm):

r1 (mm):  i<sub>y</sub> (cm):  I<sub>u</sub> (cm4):

r2 (mm):  I<sub>z</sub> (cm4):  i<sub>u</sub> (cm):

Classe Sezione  
 Compressione  ?

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

Acciaio  fy (N/mm2)

**COMPRESSIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,814$$

$$\frac{h+b}{2t\epsilon} = \frac{120}{12 \times 0,81} = 12,29$$

$$11, < \frac{h+b}{2t\epsilon} \leq \infty \quad \text{Classe } 4$$

**Classe Sezione 4**

7.4 RAMPE

7.4.1 CORRENTI E DIAGONALI - ELEMENTI L120 x 120 x 15

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  Doppi  L Disuguali  Accosta lato corto

Ordina per  iy  ly  g

Acciaio S355 (Fe510) fy (N/mm2) 355 fu 510

Lunghezze di libera inflessione [m]

l<sub>Oy</sub> 0 l<sub>Oz</sub> 0 l<sub>Ov</sub> 0

d (mm) 20 ?

**Aggiorna Tabella**

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 90 x 90 x 15	19,5	90	90	15,00	11,00	5,50
L 110 x 110 x 12	19,7	110	110	12,00	13,00	6,50
L 120 x 120 x 11	19,9	120	120	11,00	13,00	6,50
L 100 x 100 x 14	20,6	100	100	14,00	12,00	6,00
L 140 x 140 x 10	21,4	140	140	10,00	15,00	7,50
<b>L 120 x 120 x 12</b>	<b>21,6</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>12,00</b>	<b>13,00</b>	<b>6,50</b>
L 150 x 150 x 10	22,0	150	150	10,00	16,00	8,00

**Plotta**

2 L 120 x 120 x 12 N<sub>by,Rd</sub> [kN] 1.863 N<sub>bv,Rd</sub> [kN] 1.863

N<sub>bz,Rd</sub> [kN] 1.863 ?

g (Kg/m): 43,2

h (mm): 120 A (cm2): 55,08

b (mm): 120 I<sub>y</sub> (cm4): 735,4 W<sub>z</sub> (cm3): 138,4 I<sub>v</sub> (cm4): 151,6

t (mm): 12 W<sub>y</sub> (cm3): 85,47 I<sub>z</sub> (cm): 5,716 I<sub>v</sub> (cm): 2,346

r1 (mm): 13 I<sub>y</sub> (cm): 3,654 I<sub>u</sub> (cm4): 583,7

r2 (mm): 6,5 I<sub>z</sub> (cm4): 1,800 I<sub>u</sub> (cm): 4,604

Classe Sezione Compressione 4 ?

---

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

L 120 x 120 x 12 Acciaio S355 (Fe510) fy (N/mm2) 355

**COMPRESIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,814$$

$$\frac{h+b}{2t\epsilon} = \frac{120}{12 \times 0,81} = 12,29$$

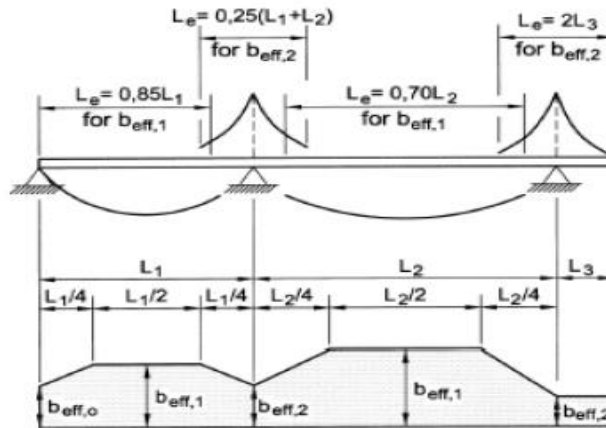
$$11,1 < \frac{h+b}{2t\epsilon} \leq \infty \quad \text{Classe 4}$$

**Classe Sezione 4**

**Aeff Comp.**

## 8 DEFINIZIONE DELLE LARGHEZZE COLLABORANTI

Per la valutazione della larghezza collaborante delle travi metalliche principali si è fatto riferimento a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 4.3.2.3.



### 8.1 CARREGGIATA PRINCIPALE – CAMPATA DA SPALLA A A PILA 1

#### 8.1.1 TRAVI DI BORDO – SEZIONI DI APPOGGIO DI RIVA E IN CAMPATA

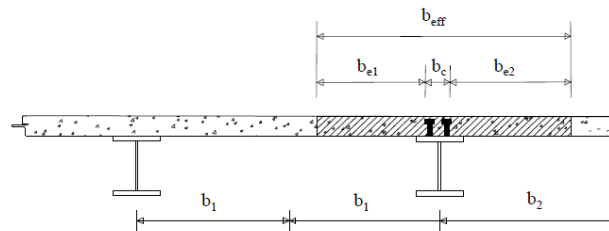
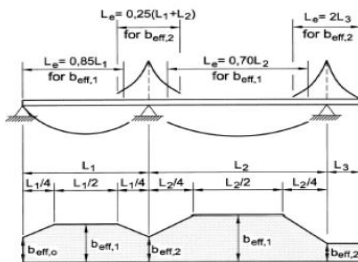
Normativa di riferimento: D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3

Posizionamento della trave:

Trave di riva

Posizionamento della sezione resistente:

Sezione in campata



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

$L_1$  65,00 [m]

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

$L_2$  65,00 [m]

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

$L_3$  51,00 [m]

Luce equivalente:

$L_e$  52,00 [m]

Distanza tra i connettori:

$b_o$  0,70 [m]

Larghezza  $b_1$ :

$b_1$  1,50 [m]

Larghezza  $b_2$ :

$b_2$  1,50 [m]

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

$b_{e1}$  1,15 [m]

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$b_{e2}$  1,15 [m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

$\beta_1$  1,00

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

$\beta_2$  1,00

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$b_{eff}$  2,30 [m]

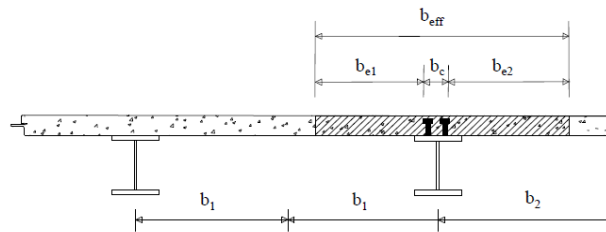
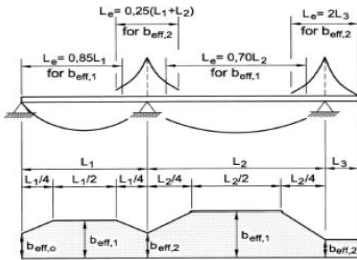
### 8.1.2 TRAVI DI BORDO – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Trave di riva	▼
Sezione di appoggio	▼

Posizionamento della sezione resistente:



- Lunghezza della prima trave  $L_1$ :
- Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :
- Lunghezza della terza trave  $L_3$ :
- Luce equivalente:
- Distanza tra i connettori:
- Larghezza  $b_1$ :
- Larghezza  $b_2$ :
- Larghezza efficace  $b_{e1}$ :
- Larghezza efficace  $b_{e2}$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :
- Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	65,00	[m]
$L_3$	51,00	[m]
$L_e$	52,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

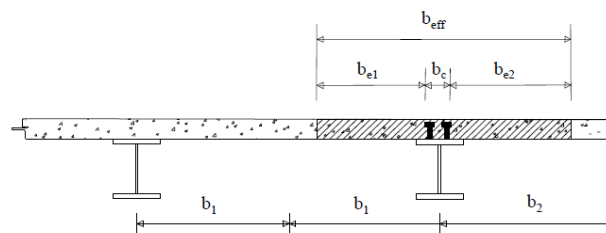
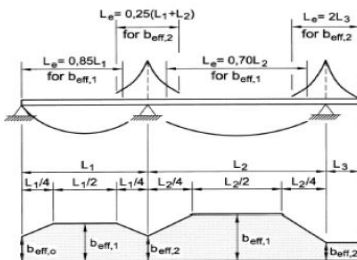
### 8.1.3 TRAVI INTERNE – SEZIONI DI APPOGGIO DI RIVA E IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Trave di riva	▼
Sezione in campata	▼

Posizionamento della sezione resistente:



- Lunghezza della prima trave  $L_1$ :
- Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :
- Lunghezza della terza trave  $L_3$ :
- Luce equivalente:
- Distanza tra i connettori:
- Larghezza  $b_1$ :
- Larghezza  $b_2$ :
- Larghezza efficace  $b_{e1}$ :
- Larghezza efficace  $b_{e2}$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :
- Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	65,00	[m]
$L_3$	51,00	[m]
$L_e$	52,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.1.4 TRAVI INTERNE – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

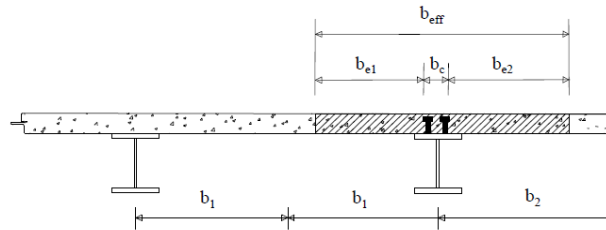
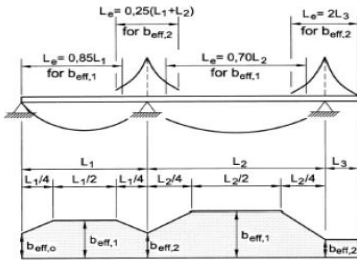
Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Trave di riva ▼

Posizionamento della sezione resistente:

Sezione di appoggio ▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

$L_1$  **65,00** [m]

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

$L_2$  **65,00** [m]

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

$L_3$  **51,00** [m]

Luce equivalente:

$L_e$  **52,00** [m]

Distanza tra i connettori:

$b_o$  **0,70** [m]

Larghezza  $b_1$ :

$b_1$  **1,50** [m]

Larghezza  $b_2$ :

$b_2$  **1,50** [m]

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

$b_{e1}$  **1,15** [m]

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$b_{e2}$  **1,15** [m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

$\beta_1$  **1,00**

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

$\beta_2$  **1,00**

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$b_{eff}$  **2,30** [m]

## 8.2 CARREGGIATA PRINCIPALE – CAMPATA DA PILA 1 A PILA 2

### 8.2.1 TRAVI DI BORDO – SEZIONI IN CAMPATA

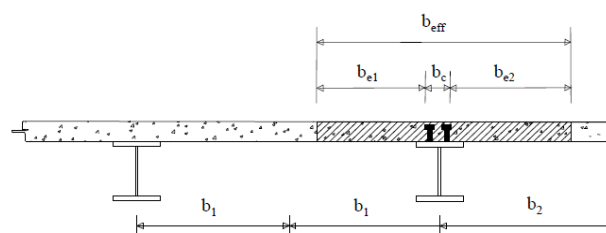
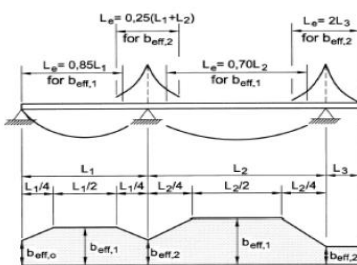
Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Trave interna ▼

Posizionamento della sezione resistente:

Sezione in campata ▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

$L_1$  **65,00** [m]

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

$L_2$  **65,00** [m]

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

$L_3$  **51,00** [m]

Luce equivalente:

$L_e$  **45,50** [m]

Distanza tra i connettori:

$b_o$  **0,70** [m]

Larghezza  $b_1$ :

$b_1$  **1,50** [m]

Larghezza  $b_2$ :

$b_2$  **1,50** [m]

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

$b_{e1}$  **1,15** [m]

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$b_{e2}$  **1,15** [m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

$\beta_1$  **1,00**

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

$\beta_2$  **1,00**

Larghezza efficace della soletta collaborante:

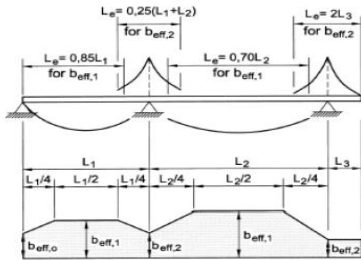
$b_{eff}$  **2,30** [m]

### 8.2.2 TRAVI DI BORDO – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
 Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
 Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
 Luce equivalente:  
 Distanza tra i connettori:  
 Larghezza  $b_1$ :  
 Larghezza  $b_2$ :  
 Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
 Larghezza efficace  $b_{e2}$ :  
 Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
 Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :  
 Larghezza efficace della soletta collaborante:

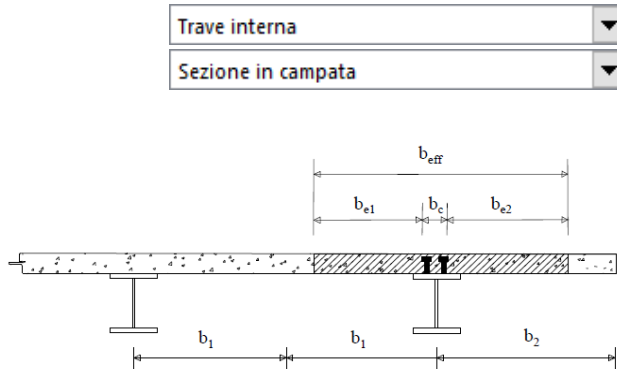
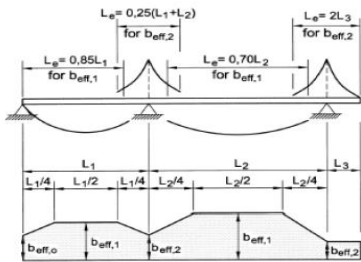
$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	65,00	[m]
$L_3$	51,00	[m]
$L_e$	32,50	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.2.3 TRAVI INTERNE – SEZIONI CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
 Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
 Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
 Luce equivalente:  
 Distanza tra i connettori:  
 Larghezza  $b_1$ :  
 Larghezza  $b_2$ :  
 Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
 Larghezza efficace  $b_{e2}$ :  
 Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
 Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :  
 Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	65,00	[m]
$L_3$	51,00	[m]
$L_e$	45,50	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]



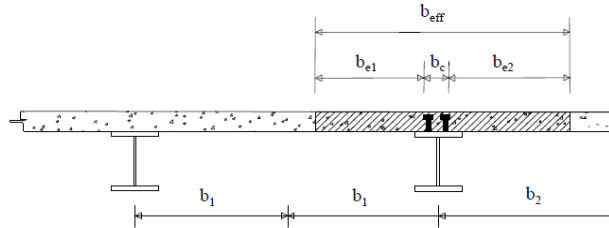
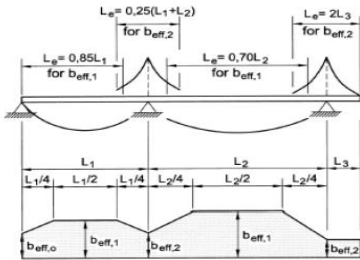
### 8.2.4 TRAVI INTERNE – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave interna	▼
Sezione di appoggio	▼



- Lunghezza della prima trave  $L_1$ :
- Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :
- Lunghezza della terza trave  $L_3$ :
- Luce equivalente:
- Distanza tra i connettori:
- Larghezza  $b_1$ :
- Larghezza  $b_2$ :
- Larghezza efficace  $b_{e1}$ :
- Larghezza efficace  $b_{e2}$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :
- Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	65,00	[m]
$L_3$	51,00	[m]
$L_e$	32,50	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.3 CARREGGIATA PRINCIPALE – CAMPATA DA PILA 2 A PILA 3

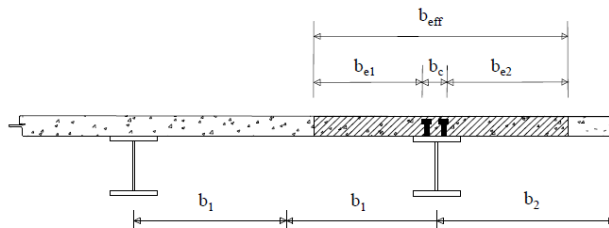
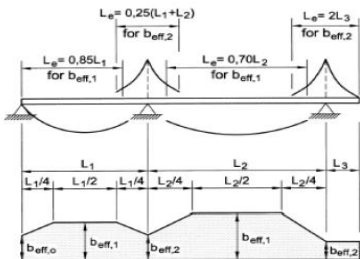
#### 8.3.1 TRAVI DI BORDO – SEZIONI IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave interna	▼
Sezione in campata	▼



- Lunghezza della prima trave  $L_1$ :
- Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :
- Lunghezza della terza trave  $L_3$ :
- Luce equivalente:
- Distanza tra i connettori:
- Larghezza  $b_1$ :
- Larghezza  $b_2$ :
- Larghezza efficace  $b_{e1}$ :
- Larghezza efficace  $b_{e2}$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :
- Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :
- Larghezza efficace della soletta collaborante:

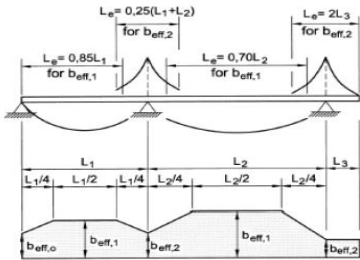
$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	35,70	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.3.2 TRAVI DI BORDO – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

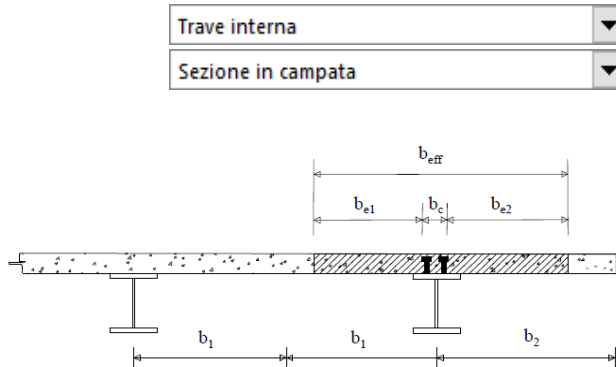
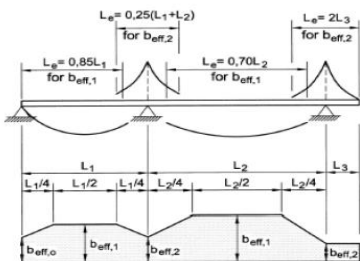
$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	20,25	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	0,99	
$\beta_2$	0,99	
$b_{eff}$	2,28	[m]

### 8.3.3 TRAVI INTERNE – SEZIONI CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	35,70	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

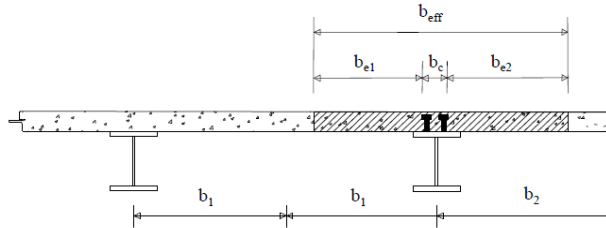
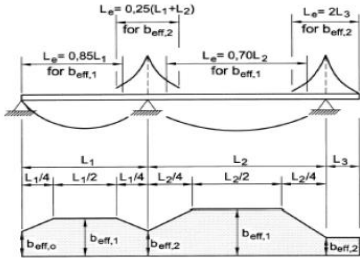
### 8.3.4 TRAVI INTERNE – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave interna	▼
Sezione di appoggio	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	20,25	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	0,99	
$\beta_2$	0,99	
$b_{eff}$	2,28	[m]

### 8.4 CARREGGIATA PRINCIPALE – CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA B

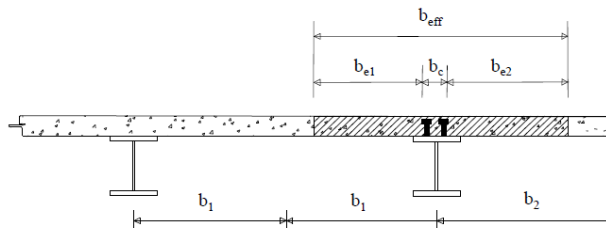
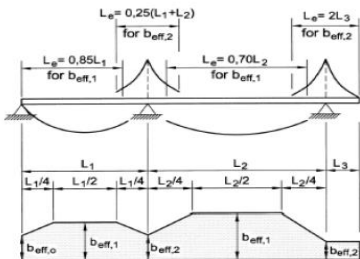
#### 8.4.1 TRAVI DI BORDO – SEZIONI DI APPOGGIO DI RIVA E IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave di riva	▼
Sezione in campata	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

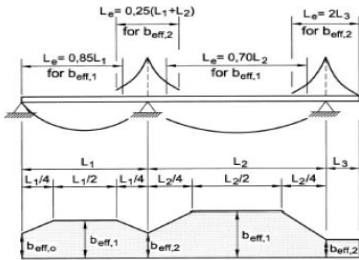
$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	24,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.4.2 TRAVI DI BORDO – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
Luce equivalente:  
Distanza tra i connettori:  
Larghezza  $b_1$ :  
Larghezza  $b_2$ :  
Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
Larghezza efficace  $b_{e2}$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :  
Larghezza efficace della soletta collaborante:

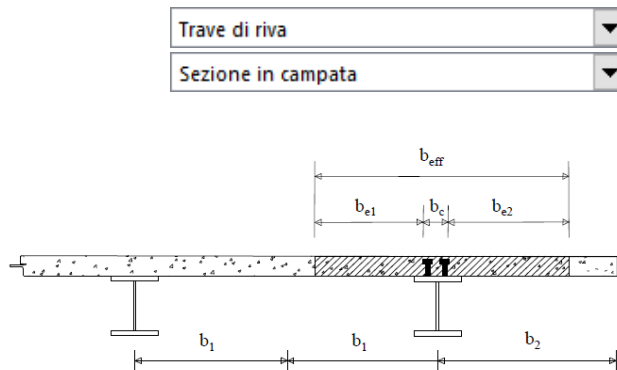
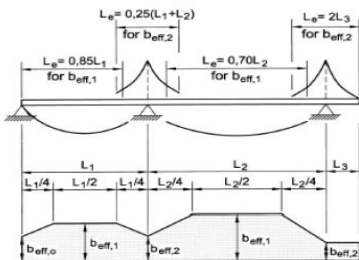
$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	24,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.4.3 TRAVI INTERNE – SEZIONI DI APPOGGIO DI RIVA E IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
Luce equivalente:  
Distanza tra i connettori:  
Larghezza  $b_1$ :  
Larghezza  $b_2$ :  
Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
Larghezza efficace  $b_{e2}$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :  
Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	30,00	[m]
$L_2$	51,00	[m]
$L_3$	65,00	[m]
$L_e$	24,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	1,50	[m]
$b_2$	1,50	[m]
$b_{e1}$	1,15	[m]
$b_{e2}$	1,15	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	2,30	[m]

### 8.4.4 TRAVI INTERNE – SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

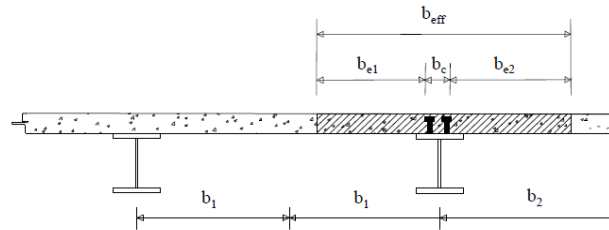
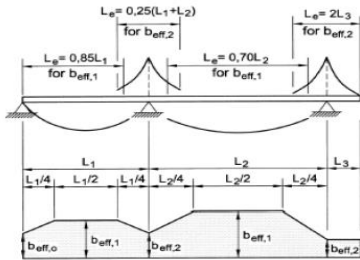
Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Trave di riva ▼

Posizionamento della sezione resistente:

Sezione di appoggio ▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

$L_1$  **30,00** [m]

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

$L_2$  **51,00** [m]

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

$L_3$  **65,00** [m]

Luce equivalente:

$L_e$  **24,00** [m]

Distanza tra i connettori:

$b_o$  **0,70** [m]

Larghezza  $b_1$ :

$b_1$  **1,50** [m]

Larghezza  $b_2$ :

$b_2$  **1,50** [m]

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

$b_{e1}$  **1,15** [m]

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$b_{e2}$  **1,15** [m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

$\beta_1$  **1,00**

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

$\beta_2$  **1,00**

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$b_{eff}$  **2,30** [m]

## 8.5 RAMPA – CAMPATA DA PILA 2 A PILA 3

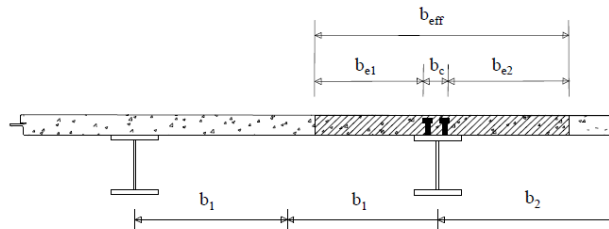
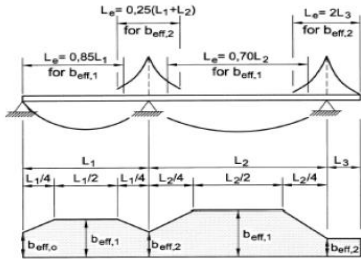
### 8.5.1 SEZIONE IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave interna	▼
Sezione in campata	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
Luce equivalente:  
Distanza tra i connettori:  
Larghezza  $b_1$ :  
Larghezza  $b_2$ :  
Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	49,67	[m]
$L_3$	28,37	[m]
$L_e$	34,77	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	2,00	[m]
$b_2$	1,75	[m]
$b_{e1}$	1,65	[m]
$b_{e2}$	1,40	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	3,05	[m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

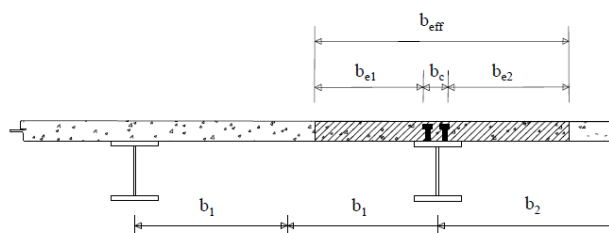
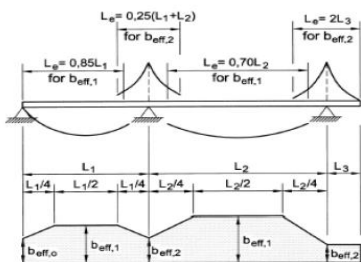
### 8.5.2 SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave interna	▼
Sezione di appoggio	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :  
Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :  
Lunghezza della terza trave  $L_3$ :  
Luce equivalente:  
Distanza tra i connettori:  
Larghezza  $b_1$ :  
Larghezza  $b_2$ :  
Larghezza efficace  $b_{e1}$ :  
Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	49,67	[m]
$L_3$	28,37	[m]
$L_e$	28,67	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	2,00	[m]
$b_2$	1,75	[m]
$b_{e1}$	1,65	[m]
$b_{e2}$	1,40	[m]
$\beta_1$	0,98	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	3,02	[m]

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :  
Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

## 8.6 RAMPA – CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA C

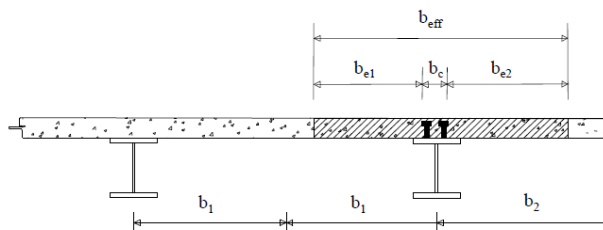
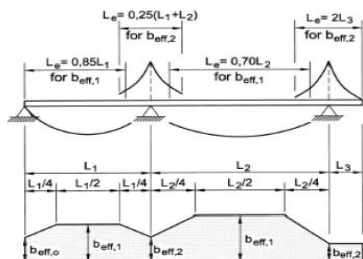
### 8.6.1 SEZIONE DI APPOGGIO DI RIVA E IN CAMPATA

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave di riva	▼
Sezione in campata	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	49,67	[m]
$L_3$	28,37	[m]
$L_e$	52,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	2,00	[m]
$b_2$	1,75	[m]
$b_{e1}$	1,65	[m]
$b_{e2}$	1,40	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	3,05	[m]

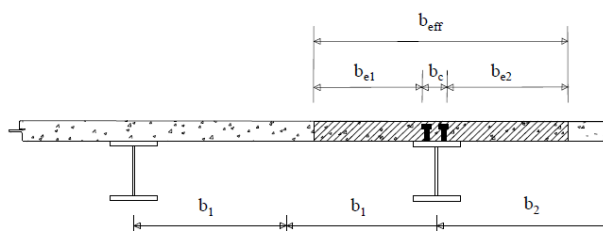
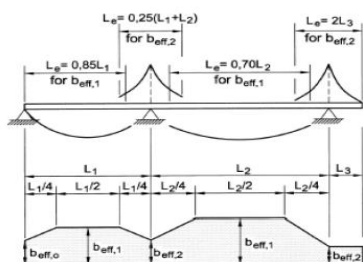
### 8.6.2 SEZIONE DI APPOGGIO INTERNO

Normativa di riferimento: **D.M. 17 Gennaio 2018 - §4.3.2.3**

Posizionamento della trave:

Posizionamento della sezione resistente:

Trave di riva	▼
Sezione di appoggio	▼



Lunghezza della prima trave  $L_1$ :

Lunghezza della seconda trave  $L_2$ :

Lunghezza della terza trave  $L_3$ :

Luce equivalente:

Distanza tra i connettori:

Larghezza  $b_1$ :

Larghezza  $b_2$ :

Larghezza efficace  $b_{e1}$ :

Larghezza efficace  $b_{e2}$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_1$ :

Coefficiente correttivo  $\beta_2$ :

Larghezza efficace della soletta collaborante:

$L_1$	65,00	[m]
$L_2$	49,67	[m]
$L_3$	28,37	[m]
$L_e$	52,00	[m]
$b_o$	0,70	[m]
$b_1$	2,00	[m]
$b_2$	1,75	[m]
$b_{e1}$	1,65	[m]
$b_{e2}$	1,40	[m]
$\beta_1$	1,00	
$\beta_2$	1,00	
$b_{eff}$	3,05	[m]

## 8.7 RIEPILOGO DELLE LARGHEZZA COLLABORANTI

A favore di sicurezza, stanti differenze estremamente ridotte, si considerano come larghezze collaboranti le larghezze minime determinate nei precedenti paragrafi e di seguito riepilogate:

- Carreggiata principale →  $b_{\text{eff}} = 2,28 \text{ m}$
- Rampe →  $b_{\text{eff}} = 3,02 \text{ m}$



## 9 ANALISI DEI CARICHI

### 9.1 PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE METALLICHE

Il peso proprio delle strutture metalliche viene attribuito automaticamente dal programma di calcolo e viene opportunamente maggiorato per tener conto di irrigidenti, minuteria, bulloneria e saldature. Il peso per unità di volume dell'acciaio è assunto pari a **78,70 kN/m<sup>3</sup>**.

### 9.2 PESO PROPRIO DELLE LASTRE PREFABBRICATE TRALICCIATE IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore della lastra prefabbricata tralicciata è assunto pari a **5 cm**. Assunto il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a **25,00 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di superficie della lastra prefabbricata tralicciata vale pertanto:

$$p_{\text{lastra}} = 0,05 \times 25,00 = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

La larghezza di influenza per le travi principali della carreggiata risulta pari a **3,00**, mentre per le travi principali della rampa risulta pari a **3,75 m**.

A tali larghezze di influenza corrispondono i seguenti carichi per unità di lunghezza dovuti al peso proprio delle lastre:

#### CARREGGIATA PRINCIPALE

$$p_{\text{lastra,A}} = 1,25 \times 3,00 = 3,75 \text{ kN/m}$$

#### RAMPA

$$p_{\text{lastra}} = 1,25 \times 3,75 = 4,69 \text{ kN/m}$$

### 9.3 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore della soletta è assunto pari a **25 cm**. Assunto il peso per unità di volume del cemento armato pari a **25,0 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di superficie della soletta vale pertanto:

$$p_{\text{getto.soletta}} = 0,25 \times 25,00 = 6,25 \text{ kN/m}^2$$

La larghezza di influenza per le travi principali della carreggiata risulta pari a **3,00**, mentre per le travi principali della rampa risulta pari a **3,75 m**.

A tali larghezze di influenza corrispondono i seguenti carichi per unità di lunghezza dovuti al peso proprio della soletta:

#### CARREGGIATA PRINCIPALE

$$p_{\text{soletta}} = 6,25 \times 3,00 = 18,75 \text{ kN/m}$$

#### RAMPA

$$p_{\text{soletta}} = 6,25 \times 3,75 = 23,44 \text{ kN/m}$$

### 9.4 PESO PROPRIO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il peso per unità di volume della pavimentazione stradale è assunto pari a **22,00 kN/m<sup>3</sup>**.

Lo spessore della pavimentazione lungo la carreggiata principale è variabile da un minimo di **11 cm** a un massimo di **37 cm**. Lo spessore medio risulta dunque pari a **24,00 cm**.

Lo spessore della pavimentazione lungo la rampa è pari a **11 cm**

Il peso per unità di superficie dovuto alla pavimentazione stradale risulta pertanto pari:

- Carreggiata principale →  $p_{\text{pav}} = 0,24 \times 22,00 = 5,28 \text{ kN/m}^2$
- Rampa →  $p_{\text{pav}} = 0,11 \times 22,00 = 2,42 \text{ kN/m}^2$

La larghezza di influenza della carreggiata principale risulta pari a:

- Travi di bordo →  $L_{\text{infl}} = 2,25 \text{ m}$
- Travi centrali →  $L_{\text{infl}} = 3,00 \text{ m}$

La larghezza di influenza delle travi in corrispondenza della rampa:

- $L_{\text{infl}} = 3,75 \text{ m}$

Il carico per unità di lunghezza dovuto al peso della pavimentazione stradale sulle travi metalliche risulta dunque pari a:

#### CARREGGIATA PRINCIPALE

- Travi di bordo →  $p_{pav} = 5,28 \times 2,25 = 11,88 \text{ kN/m}$
- Travi centrali →  $p_{pav} = 5,28 \times 3,00 = 15,84 \text{ kN/m}$

#### RAMPA

- $p_{pav} = 2,42 \times 3,75 = 9,08 \text{ kN/m}$

#### **9.5 PESO PROPRIO DEI CORDOLI LATERALI IN CEMENTO ARMATO**

Lo spessore dei cordoli laterali risulta pari a **14 cm**, mentre la loro larghezza è di **75 cm**.

Assunto il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a **25,00 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di lunghezza del singolo cordolo vale pertanto:

$$p_{cordolo} = 0,75 \times 0,14 \times 25,00 = 2,625 \text{ kN/m}$$

Il carico per unità di lunghezza dovuto al peso proprio dei cordoli laterali è stato applicato, a favore di sicurezza, esclusivamente e interamente alle travi metalliche di bordo.

#### **9.6 PESO PROPRIO DELLE BARRIERE GUARD - RAIL**

Il carico per unità di lunghezza dovuto alla barriera guard – rail (singola barriera) è assunto pari a **2,00 kN/m**.

Il carico per unità di lunghezza dovuto al peso proprio delle barriere guard - rail è stato applicato, a favore di sicurezza, esclusivamente e interamente alle travi metalliche di bordo.

#### **9.7 PESO PROPRIO DELLE VELETTE LATERALI PREFABBRICATE IN CEMENTO ARMATO**

Lo spessore delle velette laterali risulta pari a **5 cm**, mentre la loro altezza è di **56 cm**.

Assunto il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a **25,00 kN/m<sup>3</sup>**, il peso per unità di lunghezza del singolo cordolo vale pertanto:

$$p_{velette} = 0,56 \times 0,05 \times 25,00 = 0,70 \text{ kN/m}$$

Il carico per unità di lunghezza dovuto al peso proprio delle velette laterali è stato applicato, a favore di sicurezza, esclusivamente e interamente alle travi metalliche di bordo.

## 9.8 AZIONE DEL RITIRO SULLA SOLETTA

### 9.8.1 CARREGGIATA PRINCIPALE – TRATTO A 5 TRAVI

#### VALUTAZIONE DELLE AZIONI DA RITIRO (EC2 A 1.1.3)

##### 1. VALUTAZIONE DELLA DEFORMAZIONE FINALE DA RITIRO

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C32/40"/>	
Resistenza media compressione (a 28 gg) $f_{cm}$ :		41,2 N/mm <sup>2</sup>
Tipologia del calcestruzzo:	<input type="text" value="Calcestruzzo a indurimento normale o rapido"/>	
Coefficiente $\beta_{sc}$ funzione della tipologia del calcestruzzo:		5
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls sul ritiro $\epsilon_s(f_{cm})$ :		0,000404
Umidità relativa ambientale $RH$ (>40 %):		75 %
Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nominale di ritiro $\beta_{SRH}$ :		0,578125
Caratteristiche della maturazione del cls:	<input type="text" value="Calcestruzzo esposto all'aria"/>	
Coefficiente funzione della tipologia di maturazione del calcestruzzo $\beta_{RH}$ :		-0,89609375
Coefficiente nominale di ritiro $\epsilon_{cs0}$ :		-0,000362
Vita utile della struttura:		100 anni
Area delle sezione di calcestruzzo $A_c$ :		3,75 m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :		15,00 m
Dimensione fittizia $h_o$ :		500 mm
Coefficiente atto a descrivere lo sviluppo del ritiro nel tempo $\beta_s(t-t_s)$ :		0,898126
Deformazione finale dovuta al ritiro $\epsilon_{cs}(t-t_s)$ :		-0,000325

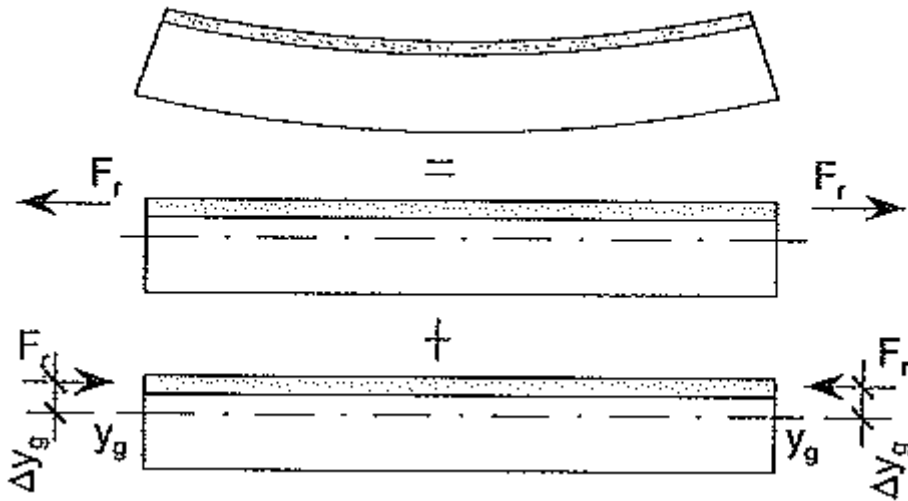
##### 2. VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE PER L'AZIONE DI RITIRO

Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nom. di viscosità $\phi_{RH}$ :		1,315
Coeff. che tiene conto dell'eff. della resist. del cls sul coeff. nom. di viscosità $\beta(f_{cm})$ :		2,617
Coeff. che tiene conto dell'età del cls sul coefficiente nominale di viscosità $\beta(t_o)$ :		0,909
Coefficiente nominale di viscosità $\phi_o$ :		3,129
Coefficiente funzione dell'umidità relativa RH e dalla dimensione fittizia $h_o$ $\beta_H$ :		1112,571
Coefficiente che tiene conto dello sviluppo della viscosità nel tempo $\beta_c(t-t_o)$ :		0,991
Coefficiente di viscosità $\phi(t-t_o)$ :		3,101
Modulo elastico dell'acciaio $E_a$ :		210000,00 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico medio del calcestruzzo $E_{cm}$ :		32811,24 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del ritiro $n_{rit}$ :		17,316

##### 3. VALUTAZIONE DELL'AZIONE ASSIALE TOTALE DOVUTA AL RITIRO

Tensione di trazione sul calcestruzzo dovuta al ritiro $\sigma_{rit}$ :		-3,943 N/mm <sup>2</sup>
Azione totale di trazione agente sul calcestruzzo dovuta al ritiro $N_{rit}$ :		-14787,24 kN
Numero di travi che costituiscono l'impalcato:		5
Azione di compressione agente sulla singola travata $N_R$ :		2957,45 kN

Il ritiro impedito (per la presenza delle travi metalliche che impediscono la deformazione della soletta) è un fenomeno auto - equilibrato. L'azione di trazione sulla soletta è equilibrata da una reazione di compressione (deformazione impedita) applicata sull'intera sezione composta ed agente sul suo baricentro. Tale reazione genera un momento flettente di trasporto sulla sezione.



Trattandosi di un impalcato a struttura continua, e dunque iperstatica, all'effetto del ritiro precedentemente descritto (effetto isostatico), occorre sommare un effetto dovuto alla deformazione impedita per la presenza dei vincoli (effetto iperstatico). Tale effetto viene attribuito alla struttura applicando, nel modello di calcolo, alle estremità delle travi un momento flettente uguale al momento di trasporto isostatico.

## 9.8.2 CARREGGIATA PRINCIPALE – TRATTO A 4 TRAVI

### VALUTAZIONE DELLE AZIONI DA RITIRO (EC2 A 1.1.3)

#### 1. VALUTAZIONE DELLA DEFORMAZIONE FINALE DA RITIRO

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C32/40"/>	
Resistenza media compressione (a 28 gg) $f_{cm}$ :	41,2	N/mm <sup>2</sup>
Tipologia del calcestruzzo:	<input type="text" value="Calcestruzzo a indurimento normale o rapido"/>	
Coefficiente $\beta_{sc}$ funzione della tipologia del calcestruzzo:	5	
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls sul ritiro $\epsilon_s(f_{cm})$ :	0,000404	
Umidità relativa ambientale $RH$ (>40 %):	75	%
Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nominale di ritiro $\beta_{sRH}$ :	0,578125	
Caratteristiche della maturazione del cls:	<input type="text" value="Calcestruzzo esposto all'aria"/>	
Coefficiente funzione della tipologia di maturazione del calcestruzzo $\beta_{RH}$ :	-0,89609375	
Coefficiente nominale di ritiro $\epsilon_{cso}$ :	-0,000362	
Vita utile della struttura:	100	anni
Area delle sezione di calcestruzzo $A_c$ :	3,00	m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :	12,00	m
Dimensione fittizia $h_o$ :	500	mm
Coefficiente atto a descrivere lo sviluppo del ritiro nel tempo $\beta_s(t-t_s)$ :	0,898126	
Deformazione finale dovuta al ritiro $\epsilon_{cs}(t-t_s)$ :	-0,000325	

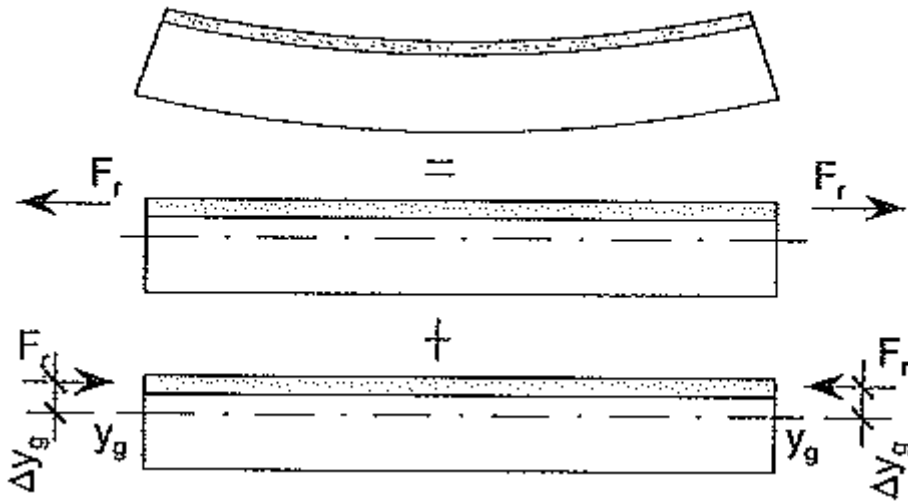
#### 2. VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE PER L'AZIONE DI RITIRO

Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nom. di viscosità $\Phi_{RH}$ :	1,315	
Coeff. che tiene conto dell'eff. della resist. del cls sul coeff. nom. di viscosità $\beta(f_{cm})$ :	2,617	
Coeff. che tiene conto dell'età del cls sul coefficiente nominale di viscosità $\beta(t_o)$ :	0,909	
Coefficiente nominale di viscosità $\Phi_o$ :	3,129	
Coefficiente funzione dell'umidità relativa RH e dalla dimensione fittizia $h_o$ $\beta_H$ :	1112,571	
Coefficiente che tiene conto dello sviluppo della viscosità nel tempo $\beta_c(t-t_o)$ :	0,991	
Coefficiente di viscosità $\Phi(t-t_o)$ :	3,101	
Modulo elastico dell'acciaio $E_a$ :	210000,00	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico medio del calcestruzzo $E_{cm}$ :	32811,24	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del ritiro $n_{rit}$ :	17,316	

#### 3. VALUTAZIONE DELL'AZIONE ASSIALE TOTALE DOVUTA AL RITIRO

Tensione di trazione sul calcestruzzo dovuta al ritiro $\sigma_{rit}$ :	-3,943	N/mm <sup>2</sup>
Azione totale di trazione agente sul calcestruzzo dovuta al ritiro $N_{rit}$ :	-11829,79	kN
Numero di travi che costituiscono l'impalcato:	4	
Azione di compressione agente sulla singola travata $N_R$ :	2957,45	kN

Il ritiro impedito (per la presenza delle travi metalliche che impediscono la deformazione della soletta) è un fenomeno auto - equilibrato. L'azione di trazione sulla soletta è equilibrata da una reazione di compressione (deformazione impedita) applicata sull'intera sezione composta ed agente sul suo baricentro. Tale reazione genera un momento flettente di trasporto sulla sezione.



Trattandosi di un impalcato a struttura continua, e dunque iperstatica, all'effetto del ritiro precedentemente descritto (effetto isostatico), occorre sommare un effetto dovuto alla deformazione impedita per la presenza dei vincoli (effetto iperstatico). Tale effetto viene attribuito alla struttura applicando, nel modello di calcolo, alle estremità delle travi un momento flettente uguale al momento di trasporto isostatico.

### 9.8.3 RAMPA

#### AZIONI DA RITIRO (EC2 A 1.1.3)

##### 1. VALUTAZIONE DELLA DEFORMAZIONE FINALE DA RITIRO

Classe di resistenza del calcestruzzo:	<input type="text" value="C32/40"/>	
Resistenza media compressione (a 28 gg) $f_{cm}$ :	41,2	N/mm <sup>2</sup>
Tipologia del calcestruzzo:	<input type="text" value="Calcestruzzo a indurimento normale o rapido"/>	
Coefficiente $\beta_{sc}$ funzione della tipologia del calcestruzzo:	5	
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls sul ritiro $\epsilon_s(f_{cm})$ :	0,000404	
Umidità relativa ambientale $RH$ (>40 %):	75	%
Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nominale di ritiro $\beta_{SRH}$ :	0,578125	
Caratteristiche della maturazione del cls:	<input type="text" value="Calcestruzzo esposto all'aria"/>	
Coefficiente funzione della tipologia di maturazione del calcestruzzo $\beta_{RH}$ :	-0,89609375	
Coefficiente nominale di ritiro $\epsilon_{cso}$ :	-0,000362	
Vita utile della struttura:	100	anni
Area delle sezione di calcestruzzo $A_c$ :	1,88	m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :	7,50	m
Dimensione fittizia $h_o$ :	500	mm
Coefficiente atto a descrivere lo sviluppo del ritiro nel tempo $\beta_s(t-t_s)$ :	0,898126	
Deformazione finale dovuta al ritiro $\epsilon_{cs}(t-t_s)$ :	-0,000325	

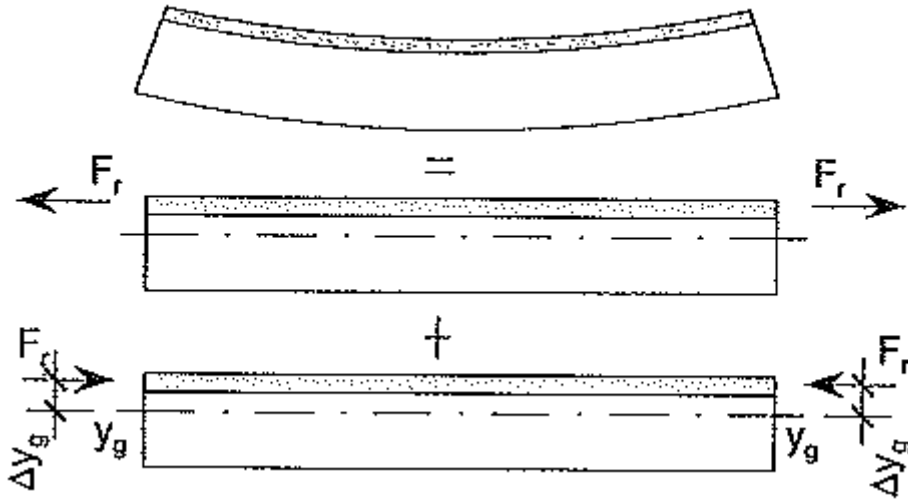
##### 2. VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE PER L'AZIONE DI RITIRO

Coeff. che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coeff. nom. di viscosità $\Phi_{RH}$ :	1,315	
Coeff. che tiene conto dell'eff. della resist. del cls sul coeff. nom. di viscosità $\beta(f_{cm})$ :	2,617	
Coeff. che tiene conto dell'età del cls sul coefficiente nominale di viscosità $\beta(t_o)$ :	0,909	
Coefficiente nominale di viscosità $\Phi_o$ :	3,129	
Coefficiente funzione dell'umidità relativa RH e dalla dimensione fittizia $h_o$ $\beta_H$ :	1112,571	
Coefficiente che tiene conto dello sviluppo della viscosità nel tempo $\beta_c(t-t_o)$ :	0,991	
Coefficiente di viscosità $\Phi(t-t_o)$ :	3,101	
Modulo elastico dell'acciaio $E_a$ :	210000,00	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico medio del calcestruzzo $E_{cm}$ :	32811,24	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del ritiro $n_{rit}$ :	17,316	

##### 3. VALUTAZIONE DELL'AZIONE ASSIALE TOTALE DOVUTA AL RITIRO

Tensione di trazione sul calcestruzzo dovuta al ritiro $\sigma_{rit}$ :	-3,943	N/mm <sup>2</sup>
Azione totale di trazione agente sul calcestruzzo dovuta al ritiro $N_{rit}$ :	-7393,62	kN
Numero di travi che costituiscono l'impalcato:	2	
Azione di compressione agente sulla singola travata $N_R$ :	3696,81	kN

Il ritiro impedito (per la presenza delle travi metalliche che impediscono la deformazione della soletta) è un fenomeno auto - equilibrato. L'azione di trazione sulla soletta è equilibrata da una reazione di compressione (deformazione impedita) applicata sull'intera sezione composta ed agente sul suo baricentro. Tale reazione genera un momento flettente di trasporto sulla sezione.



Trattandosi di un impalcato a struttura continua, e dunque iperstatica, all'effetto del ritiro precedentemente descritto (effetto isostatico), occorre sommare un effetto dovuto alla deformazione impedita per la presenza dei vincoli (effetto iperstatico). Tale effetto viene attribuito alla struttura applicando, nel modello di calcolo, alle estremità delle travi un momento flettente uguale al momento di trasporto isostatico.



## 9.9 CARICHI ACCIDENTALI

### 9.9.1 CARICHI VIAGGIANTI DA TRAFFICO

Il carico accidentale del traffico viene valutato secondo lo schema n. 1 riportato nel D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 5.1.3.3.3 e 5.1.3.3.5.

#### CARREGGIATA PRINCIPALE – TRATTO A 5 TRAVI

La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**.

La sezione trasversale corrente della carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **13,50 m**; il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(13,50/3,00) = \text{int}(4,50) = 4 \rightarrow 3 \text{ corsie convenzionali}$$

Trattandosi di un viadotto di **1ª Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1ª corsia convenzionale

$Q_{1a} = 2 \times 300 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1a} = 9,00 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 27,00 \text{ kN/m}$$

- 2ª corsia convenzionale

$Q_{1b} = 2 \times 200 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1b} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$$

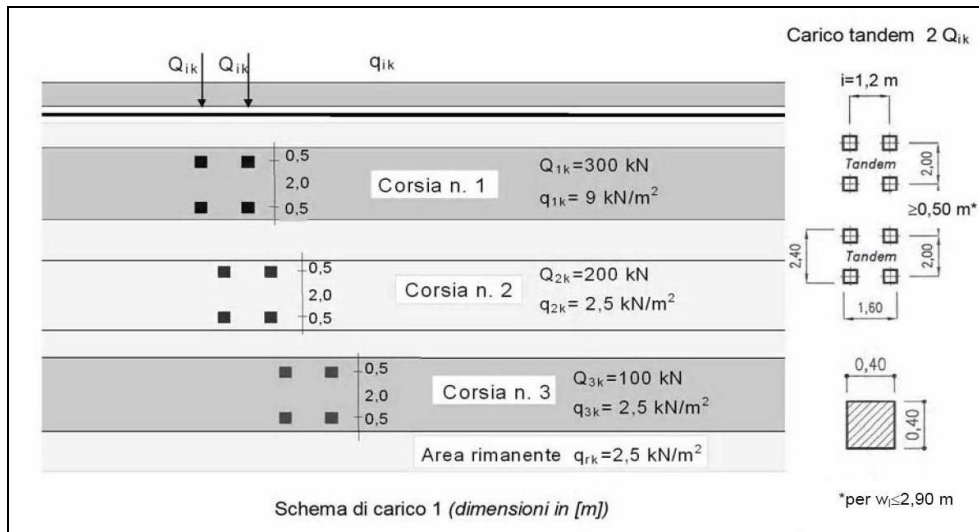
- 3ª corsia convenzionale

$Q_{1c} = 2 \times 100 \text{ kN}$  disposti come in figura

$$q_{1c} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$$

- Carreggiata rimanente

$$q_{1d} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 4,50 \text{ m} = 11,25 \text{ kN/m}$$



**CARREGGIATA PRINCIPALE – TRATTO A 4 TRAVI**

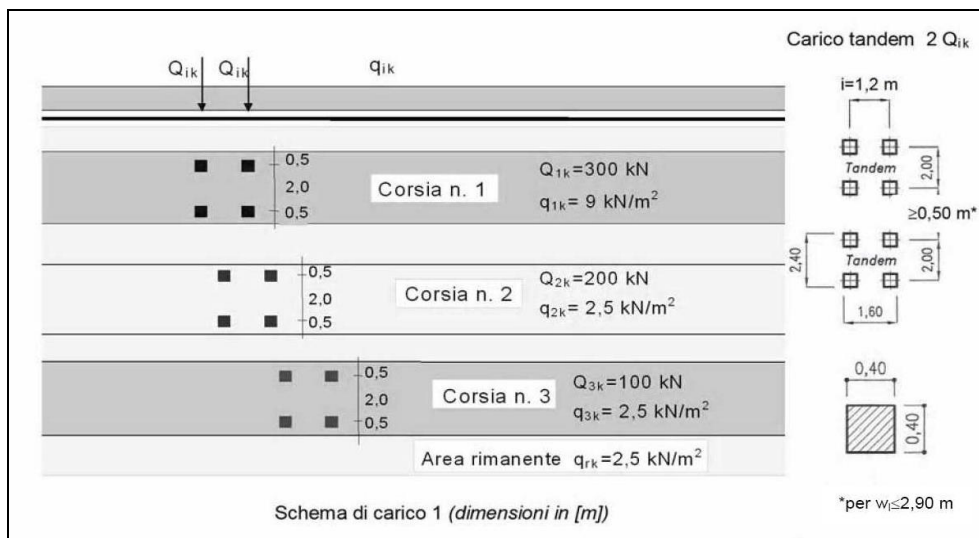
La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**.

La sezione trasversale corrente della carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **10,50 m**; il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(10,50/3,00) = \text{int}(3,50) = 3 \text{ corsie convenzionali}$

Trattandosi di un viadotto di **1ª Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1ª corsia convenzionale  
 $Q_{1a} = 2 \times 300 \text{ kN}$  disposti come in figura  
 $q_{1a} = 9,00 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 27,00 \text{ kN/m}$
- 2ª corsia convenzionale  
 $Q_{1b} = 2 \times 200 \text{ kN}$  disposti come in figura  
 $q_{1b} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$
- 3ª corsia convenzionale  
 $Q_{1c} = 2 \times 100 \text{ kN}$  disposti come in figura  
 $q_{1c} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$
- Carreggiata rimanente  
 $q_{1d} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 1,50 \text{ m} = 3,75 \text{ kN/m}$



**RAMPA**

La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**.

La sezione trasversale corrente della carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **6,00 m**; il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(6,00/3,00) = \text{int}(2) = 2 \text{ corsie convenzionali}$

Trattandosi di un viadotto di **1ª Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1ª corsia convenzionale

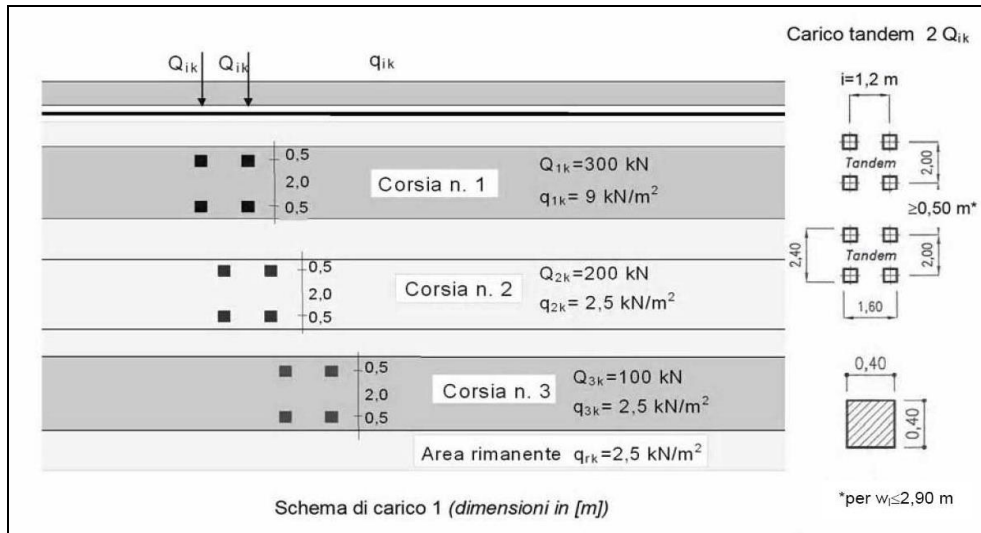
$Q_{1a} = 2 \times 300 \text{ kN}$  disposti come in figura

$q_{1a} = 9,00 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 27,00 \text{ kN/m}$

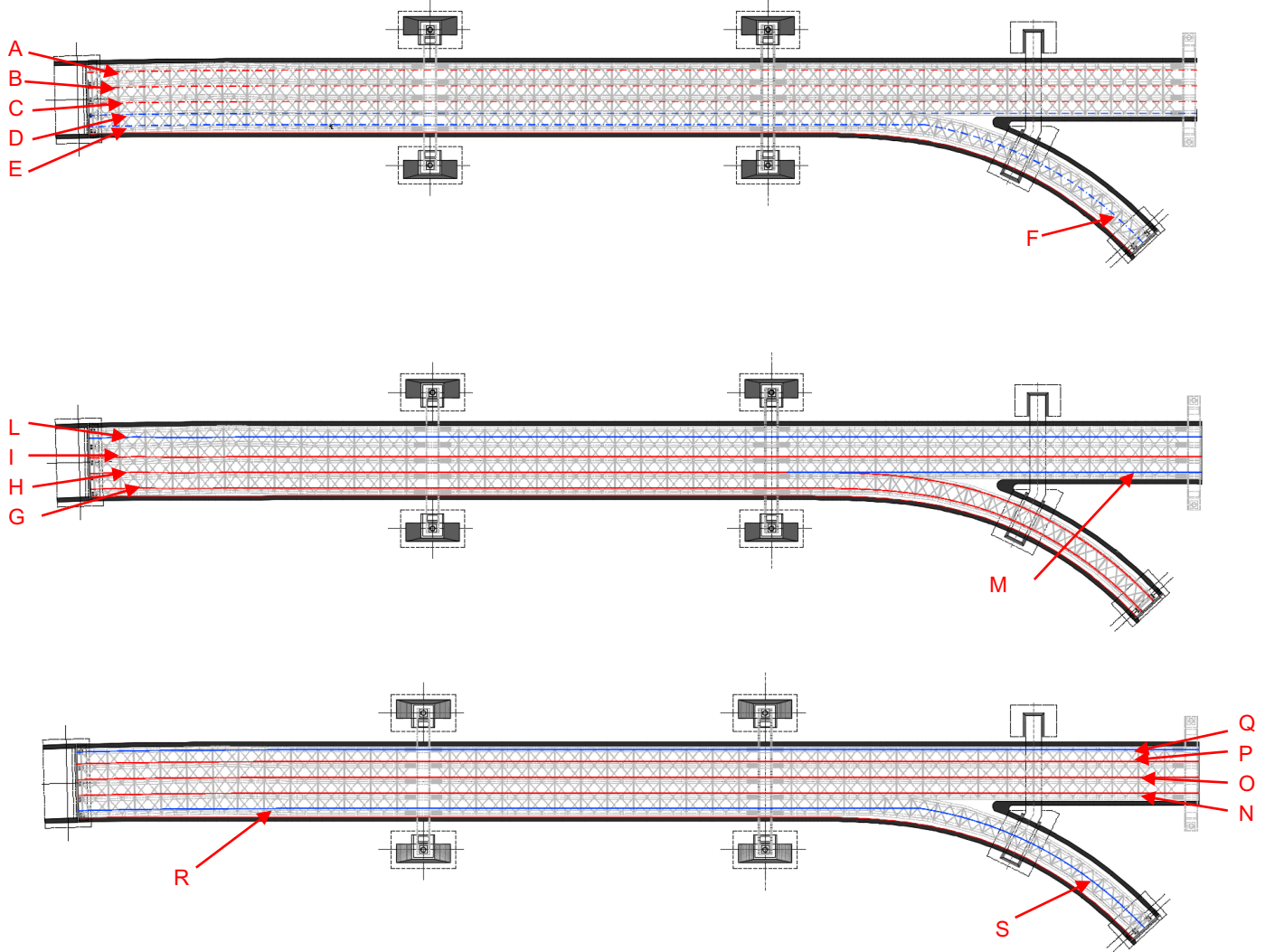
- 2ª corsia convenzionale

$Q_{1b} = 2 \times 200 \text{ kN}$  disposti come in figura

$q_{1b} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ kN/m}$



Sono state considerate le seguenti disposizioni delle corsie e dei carichi da traffico:



CORSIA DI CARICO	CARICO CONCENTRATO [kN]	CARICO DISTRIBUITO [kN/m]
A	300,00 + 300,00	27,00
B	200,00 + 200,00	7,50
C	100,00 + 100,00	7,50
D	-	3,75
E	-	7,50
F	-	15,00
G	300,00 + 300,00	27,00
H	200,00 + 200,00	7,50
I	100,00 + 100,00	7,50
L	-	11,25
M	-	7,50
N	300,00 + 300,00	27,00
O	200,00 + 200,00	7,50
P	100,00 + 100,00	7,50
Q	-	3,75
R	-	7,50
S	-	15,00

### 9.9.2 CARICO ACCIDENTALE FOLLA

Non essendo presenti marciapiedi adibiti al passaggio di persone non è stato considerato il carico della folla.

### 9.9.3 INCREMENTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI (Q2)

L'incremento dinamico è già compreso nei valori sopra citati.

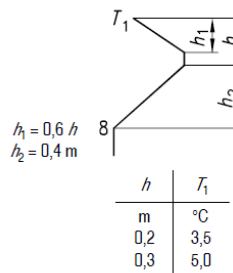
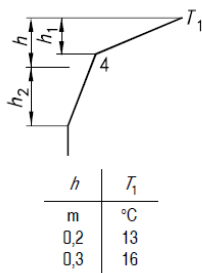
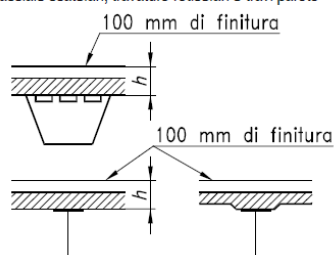
### 9.9.4 AZIONE TERMICA LONGITUDINALE

Si assume che le travi principali subiscano un'azione termica longitudinale pari a  $\Delta T = \pm 30^\circ$ . Tale azione verrà presa in considerazione esclusivamente per la valutazione dell'escursione dei giunti e degli apparecchi di appoggio/isolamento.

### 9.9.5 AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE

L'azione termica differenziale è stata calcolata mediante l'applicazione di un gradiente termico valutato sulla base delle distribuzioni di temperatura previste dall'EC1 Parte 2-5 "Azioni sulle strutture – Azioni termiche", appendici B e C.

Impalcati di ponti di calcestruzzo su profili di acciaio scatolari, travature reticolari o travi parete



Per la definizione della temperatura  $T_1$  si è fatto riferimento al prospetto B.2 della sopra citata normativa:

Profondità della soletta (h)	Spessore della superficie	Differenza positiva di temperatura	
		T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>
m	mm	°C	°C
0,2	Senza finitura	[16,5]	[5,9]
	Resistente all'acqua	[23,0]	[5,9]
	50	[18,0]	[4,4]
	100	[13,0]	[3,5]
	150	[10,5]	[2,3]
	200	[8,5]	[1,6]
0,3	Senza finitura	[18,5]	[9,0]
	Resistente all'acqua	[26,5]	[9,0]
	50	[20,5]	[6,8]
	100	[16,0]	[5,0]
	150	[12,5]	[3,7]
	200	[10,0]	[2,7]

Nel caso di soletta calda è stata assunta una temperatura  $T_1$  pari a **16,0 °C**, mentre per una soletta fredda è stata assunta una temperatura  $T_1$  pari a **6,0 °C**.

Per la valutazione del gradiente lineare verticale equivalente da applicare ai calcoli di verifica delle sezioni si è fatto riferimento alla relazione [C.4] riportato dall'EC1 parte 2-5 al paragrafo C.5:

$$DT_{MY} = \frac{n_E n_\alpha \int_{A_1} T(Z, Y) Y dA_1 + \int_{A_2} T(Z, Y) Y dA_2}{n_E J_{Z1} + J_{Z2}}$$

dove:

- $n_E$  è il rapporto tra i moduli elastici dell'acciaio e del calcestruzzo della soletta
- $n_\alpha$  è il rapporto tra i coefficienti di dilatazione termica dell'acciaio e del calcestruzzo
- $J_{Z1}$  è il momento di inerzia della soletta in calcestruzzo rispetto al baricentro della sezione omogeneizzata
- $J_{Z2}$  è il momento di inerzia della sezione in acciaio rispetto al baricentro della sezione omogeneizzata

Sulla base del gradiente termico equivalente calcolato sono stati determinati, alla stregua di quanto già riportato relativamente agli effetti del ritiro:

- effetti isostatici (azione normale e momento flettente)
- effetti iperstatici (definiti applicando, nel modello di calcolo, alle estremità delle travi un momento flettente uguale al momento di trasporto isostatico)

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

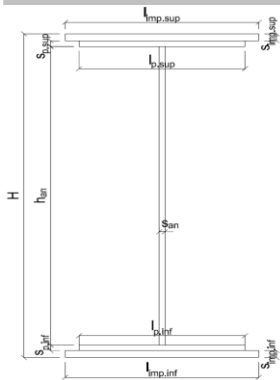
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



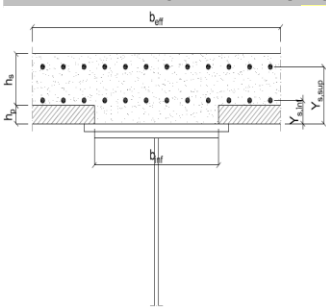
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

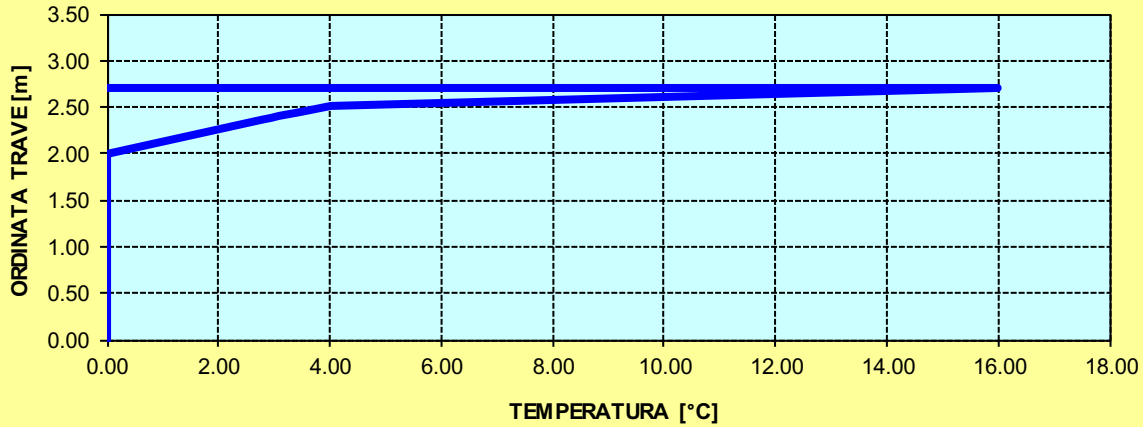
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	1.703E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295	1.295
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01	-1.101E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.96	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.69	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 589.62	[kN]

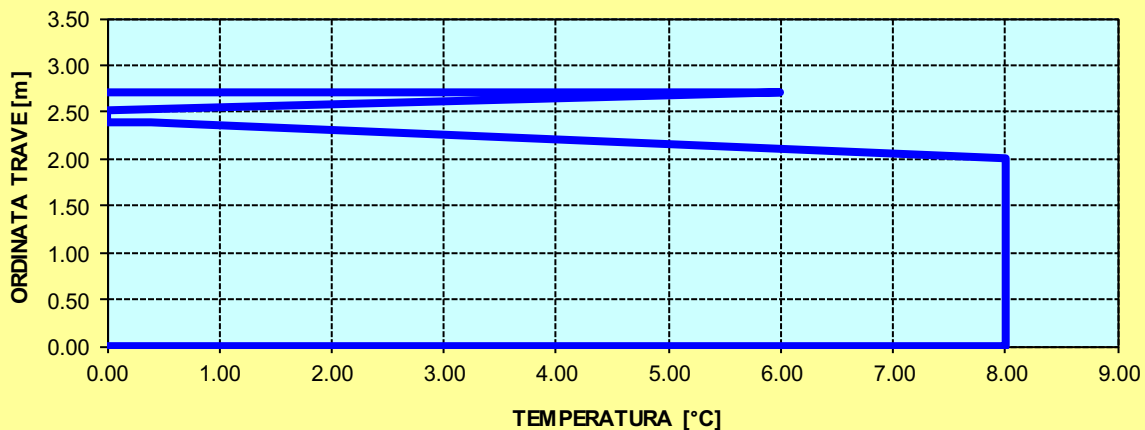
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.17	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.47	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-37.65	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 01 – SEZIONI DI GIUNTO

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

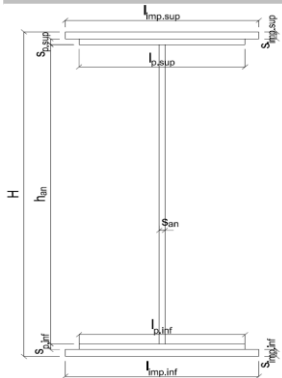
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



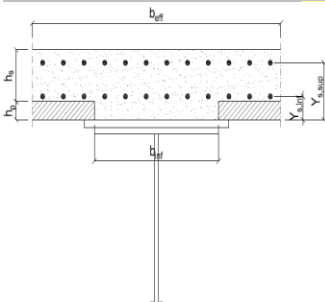
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

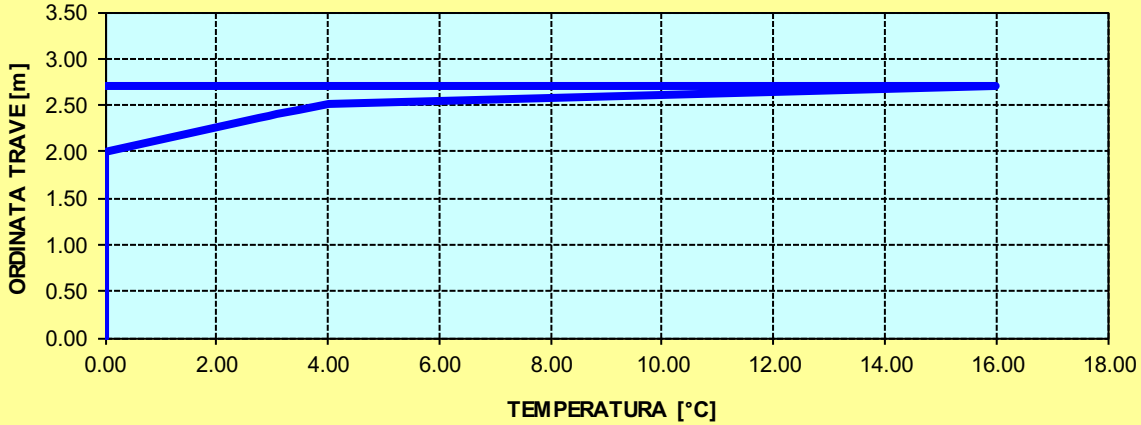
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.882E-01	2.546E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.657E-01	2.928E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.766E-01	3.184E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.033E-01	3.860E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.252E-01	4.470E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.203E-01	-1.391E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2.86	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.72	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 870.09	[kN]

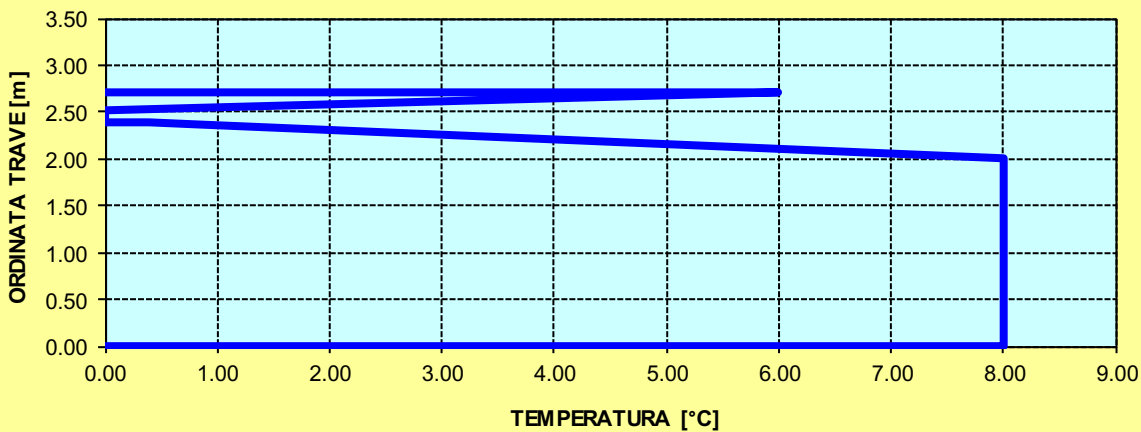
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.63	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-137.74	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO TIPO 02A – H = 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA



$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA



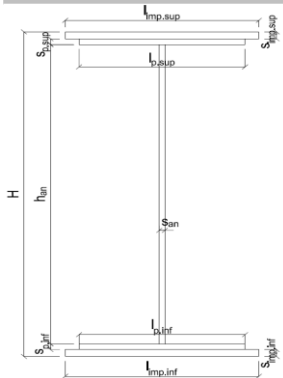
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA



$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



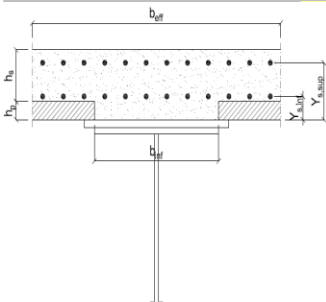
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	2 270.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	6.324E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.610E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.224E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	950.40	[mm]	$W_{inf}$	-1.867E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.774E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

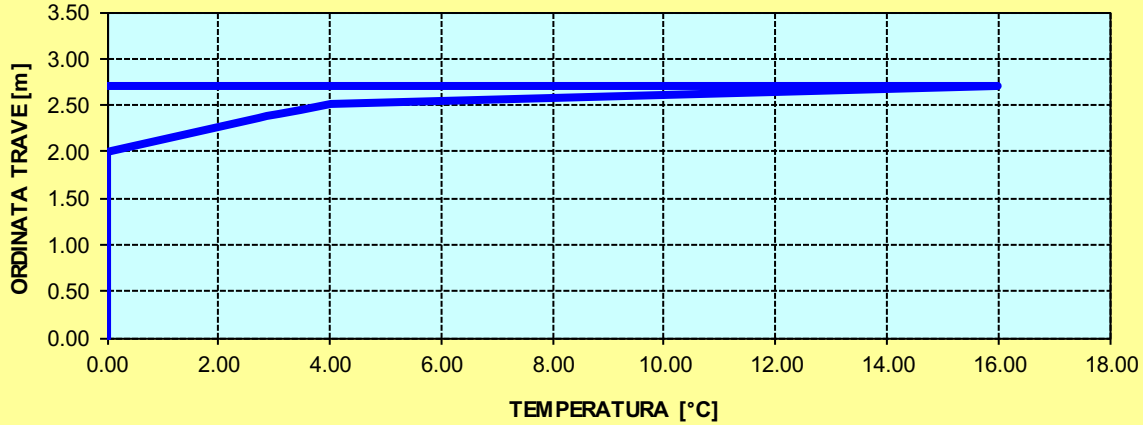
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.610E+02	2.456E-01	2.638E-01	4.191E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.950	1.213	1.259	1.552
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.694E-01	2.024E-01	2.095E-01	2.701E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.324E-05	6.137E-04	7.512E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.774E-01	2.495E-01	2.625E-01	3.734E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.678E-01	1.822E-01	3.252E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.761E-01	1.915E-01	3.463E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.954E-01	2.133E-01	3.980E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.224E-01	2.103E-01	2.301E-01	4.402E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.867E-01	-2.056E-01	-2.085E-01	-2.406E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2.69	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.25	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 755.79	[kN]

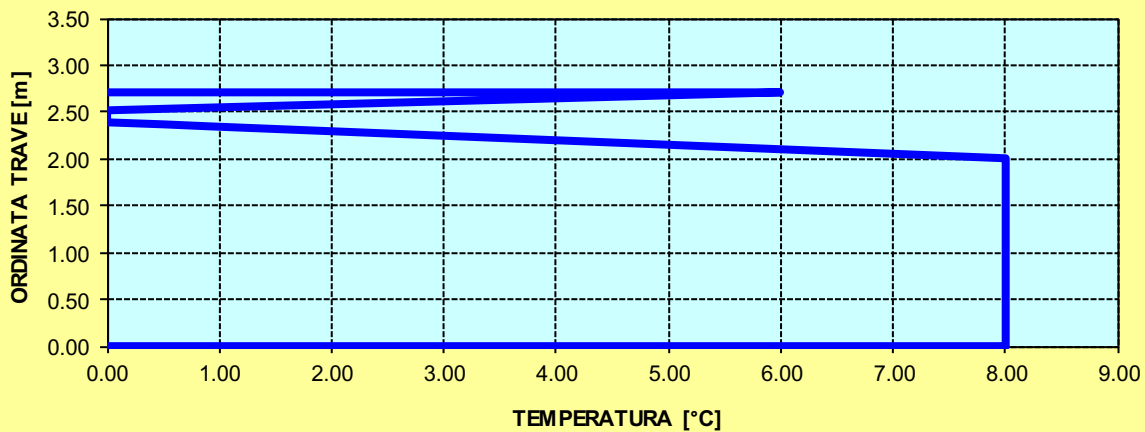
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.89	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-2.41	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-194.54	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 02A – H = 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

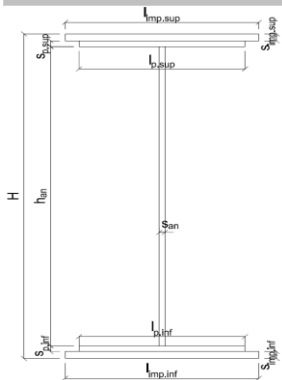
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



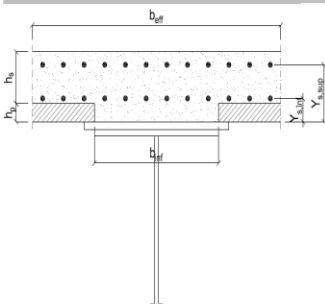
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	1 570.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

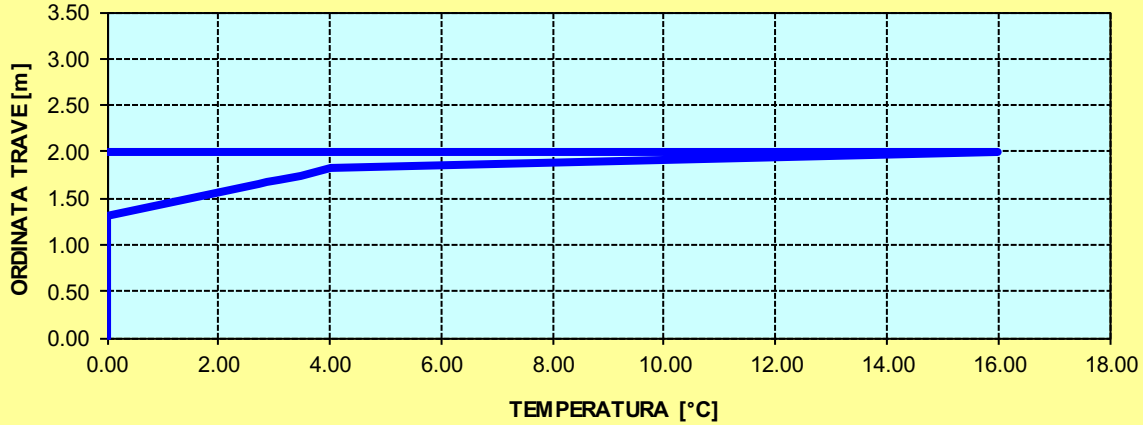
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.028E+02	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.300E-01	1.900E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.191E-01	2.194E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.272E-01	2.388E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.474E-01	2.897E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.642E-01	3.358E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.431E-01	-1.675E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.85	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.71	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 866.83	[kN]

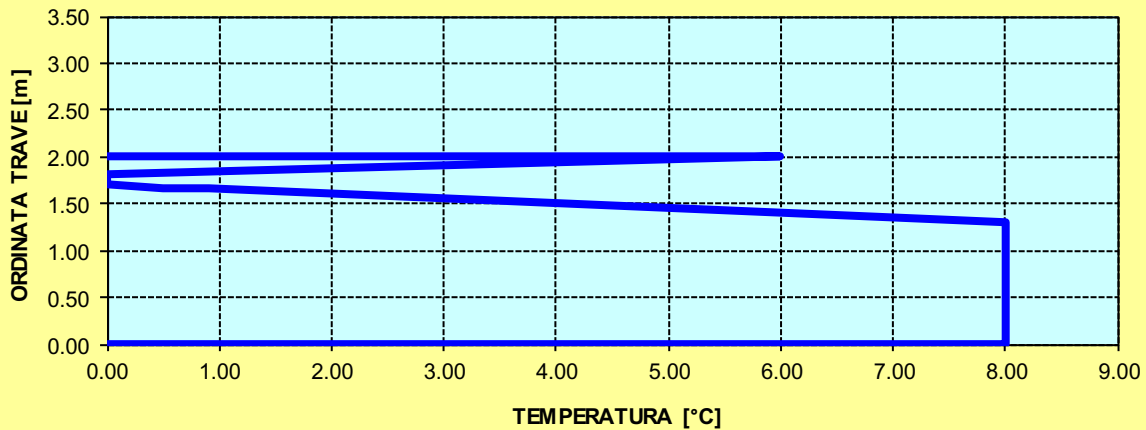
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.62	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.24	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-100.13	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 03A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

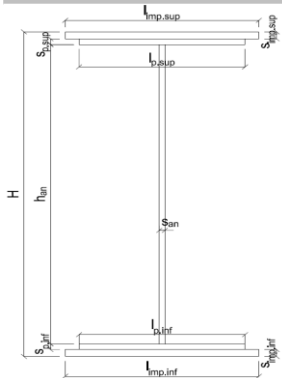
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



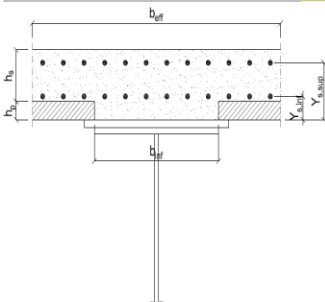
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

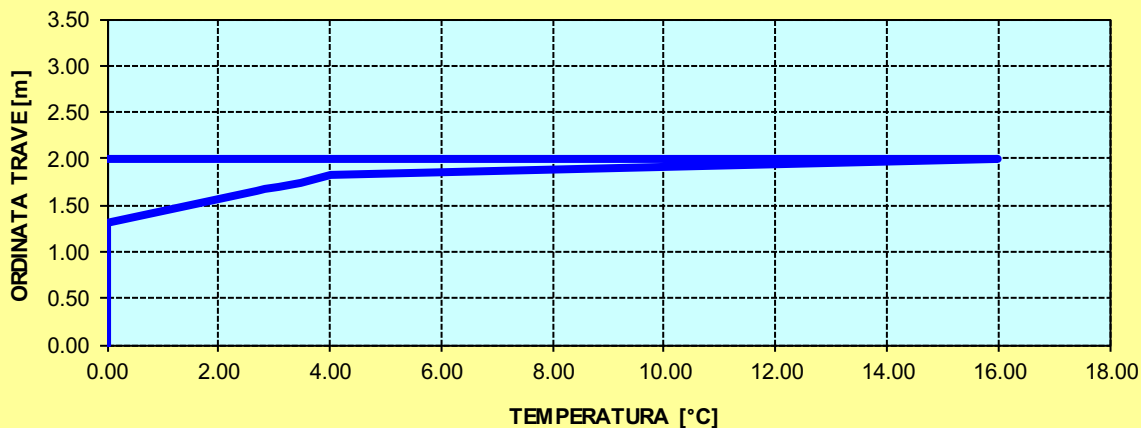
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.118E+02	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.389E-01	2.010E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.251E-01	2.252E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.335E-01	2.444E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.542E-01	2.945E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.713E-01	3.393E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.562E-01	-1.814E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.79	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.58	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 834.92	[kN]

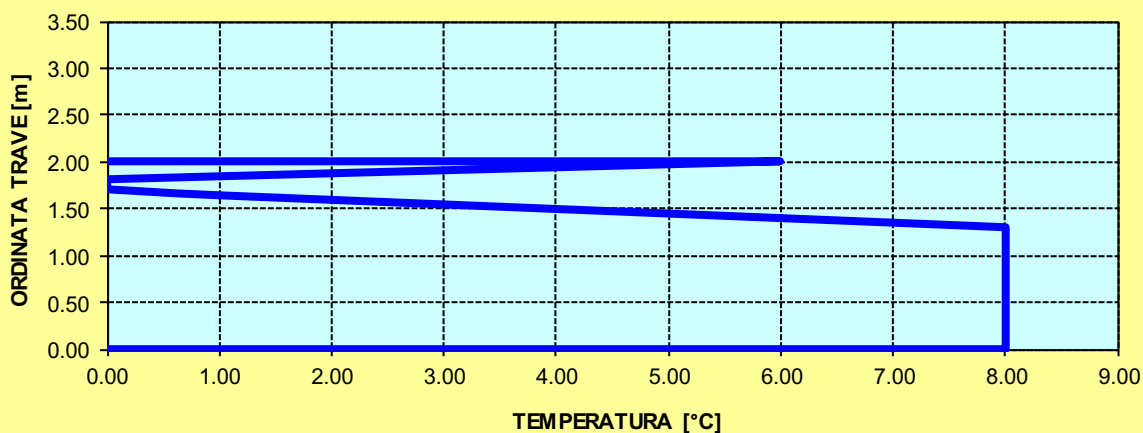
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.66	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-107.34	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 04A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

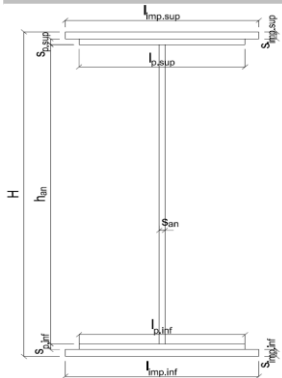
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



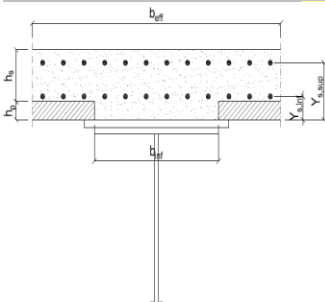
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

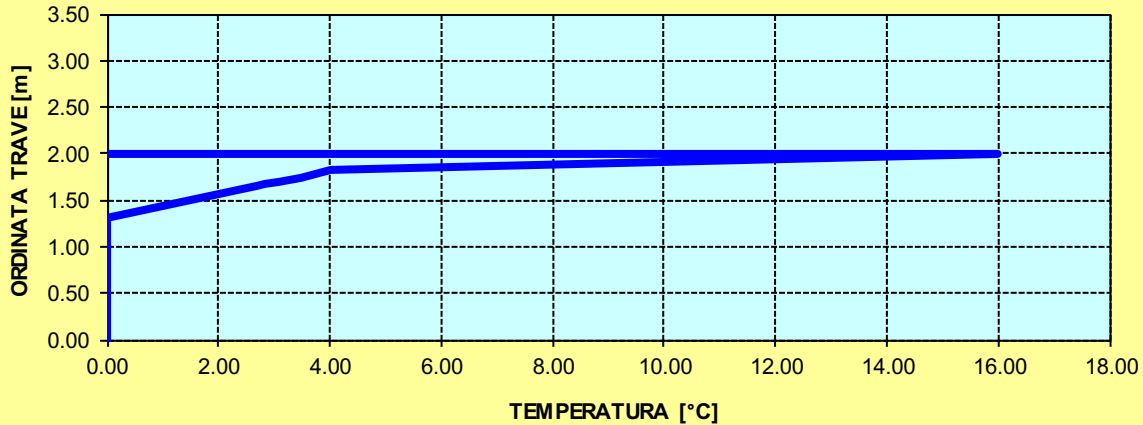
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.118E+02	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.389E-01	2.010E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.251E-01	2.252E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.335E-01	2.444E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.542E-01	2.945E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.713E-01	3.393E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.562E-01	-1.814E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.79	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.58	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 834.92	[kN]

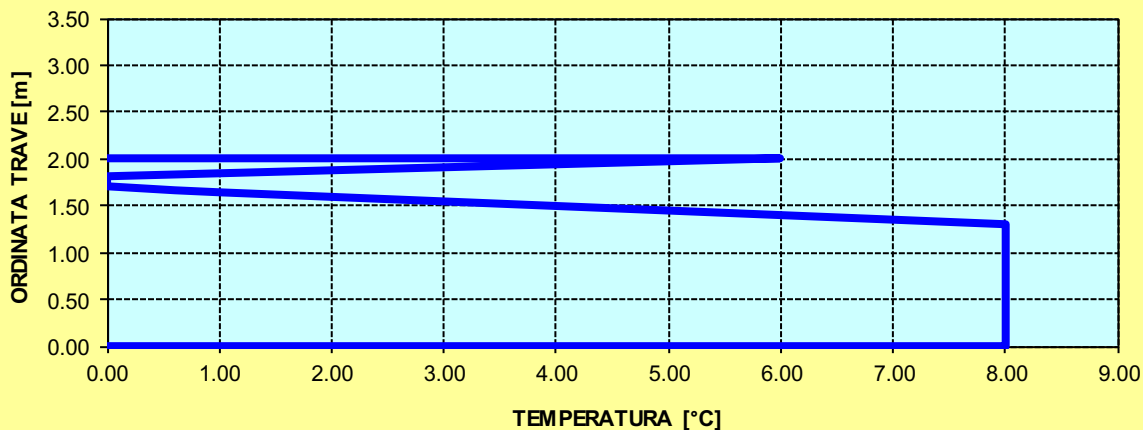
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.66	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-107.34	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 05A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

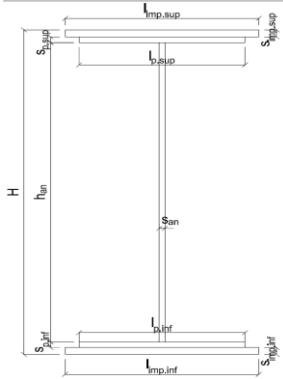
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



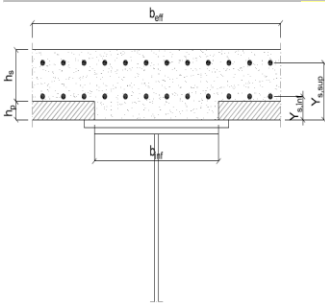
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 565.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

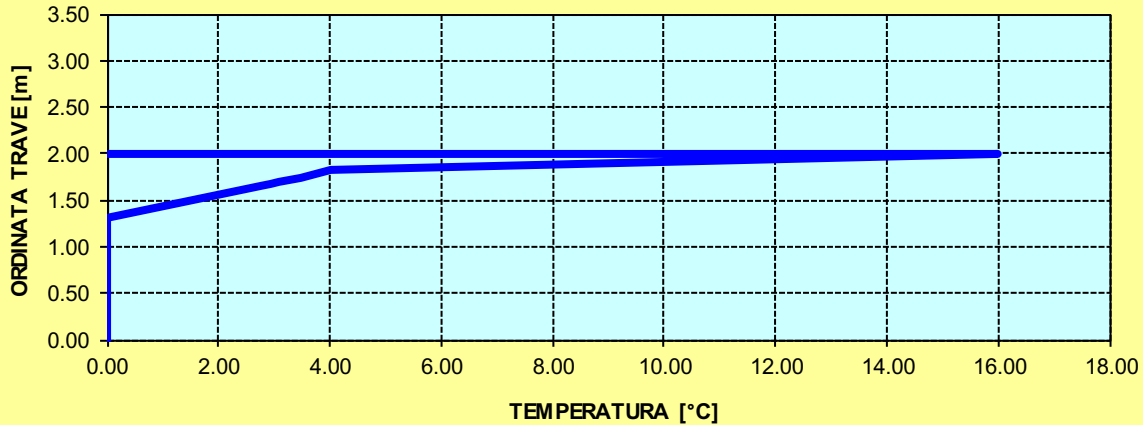
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.885E+01	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.342E-01	2.002E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.177E-01	2.204E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.254E-01	2.388E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.443E-01	2.866E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.597E-01	3.290E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.561E-01	-1.834E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.86	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.71	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 868.16	[kN]

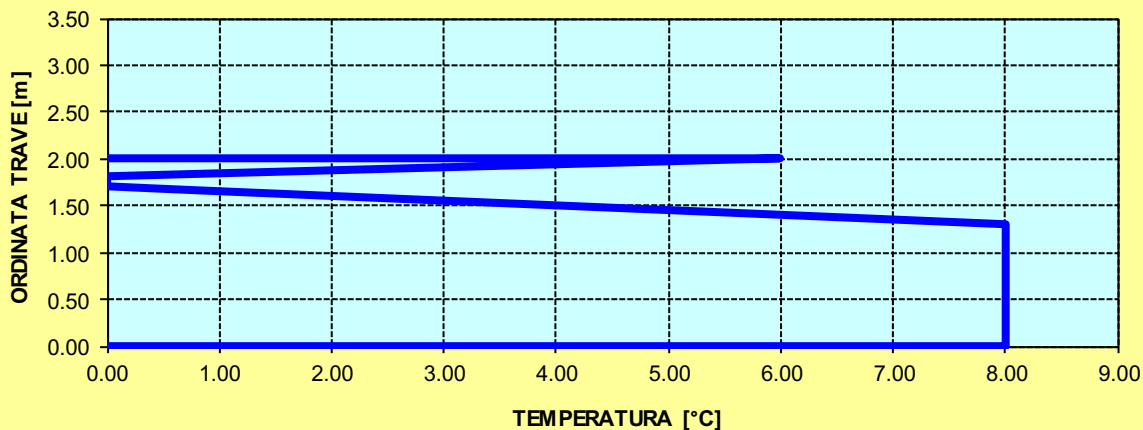
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.65	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.30	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-104.94	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 06A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

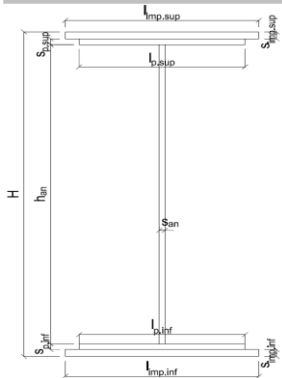
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



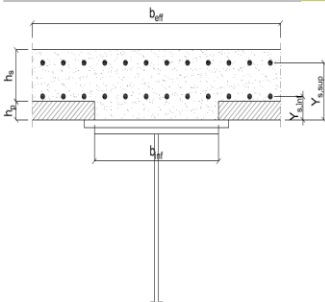
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

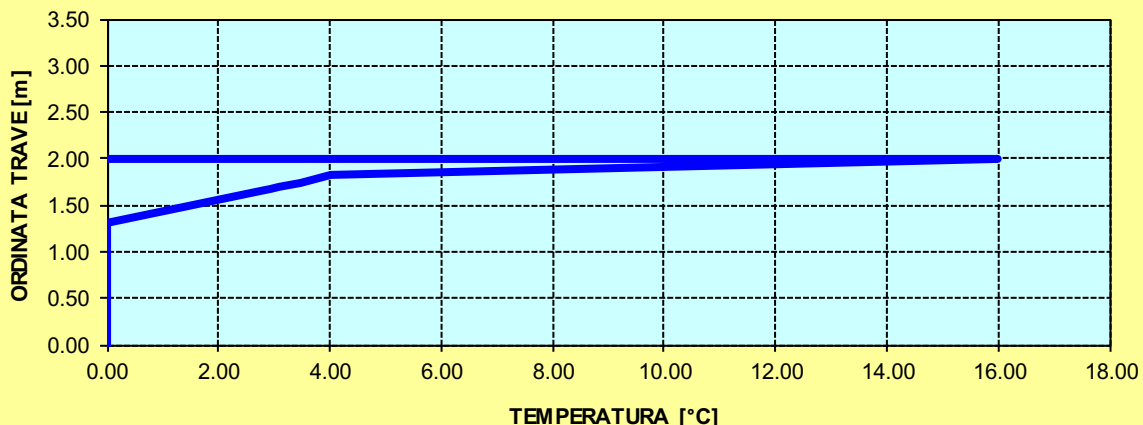
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.431E+01	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.239E-01	1.838E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.137E-01	2.150E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.215E-01	2.341E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.408E-01	2.849E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.569E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.361E-01	-1.606E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.91	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.83	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 895.67	[kN]

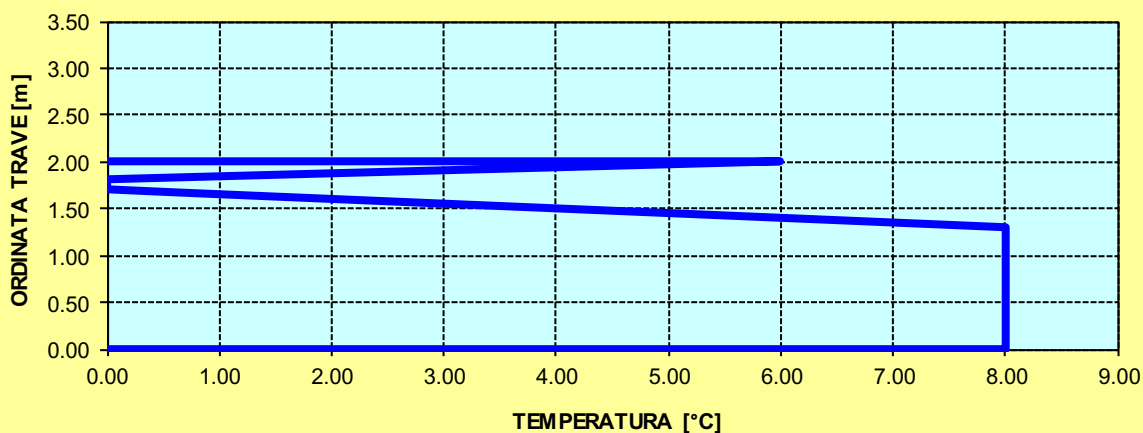
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.59	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.18	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-95.55	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 07A H = 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

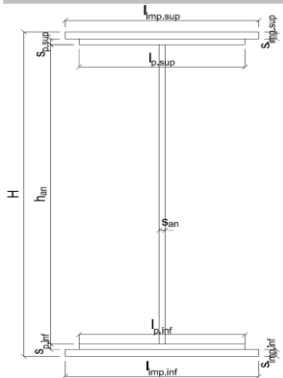
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



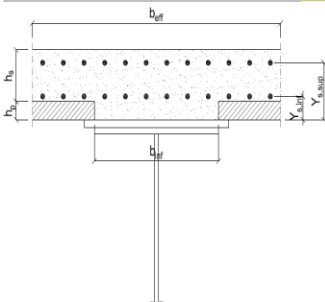
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	22.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

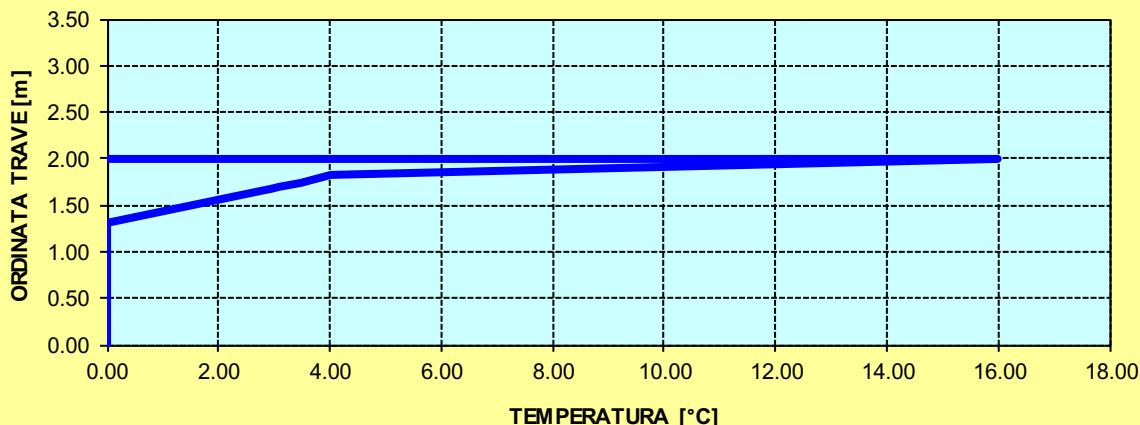
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.531E+01	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.655E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.751E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.019E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.197E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	5.40	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.80	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 615.79	[kN]

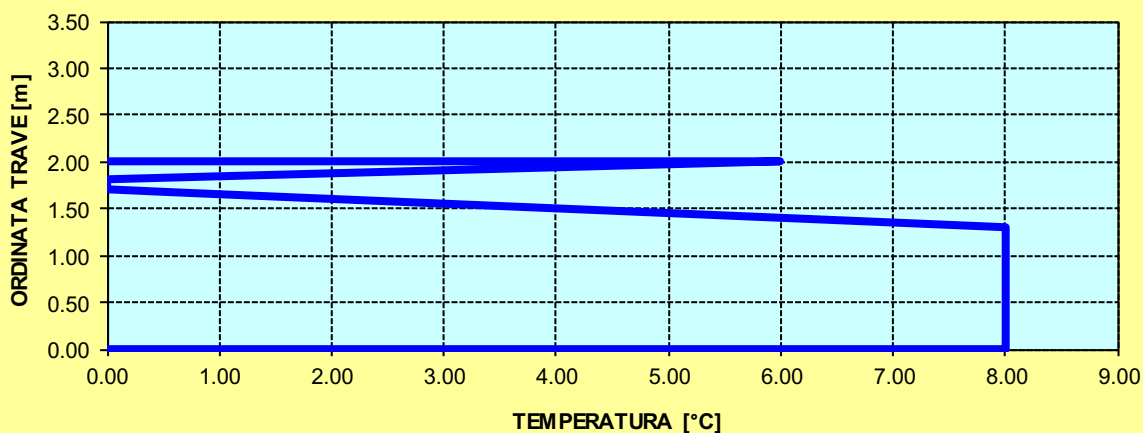
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.19	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.38	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-30.77	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 07A – H = 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

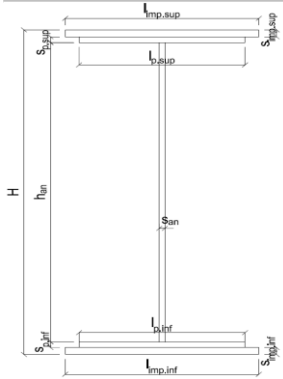
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



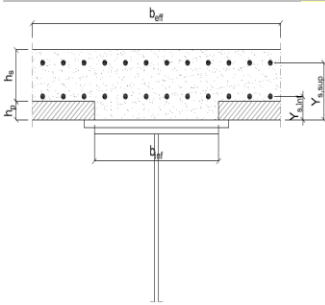
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	22.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 310.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 820.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.467E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.529E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.099E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 117.29	[mm]	$W_{inf}$	-1.262E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.410E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

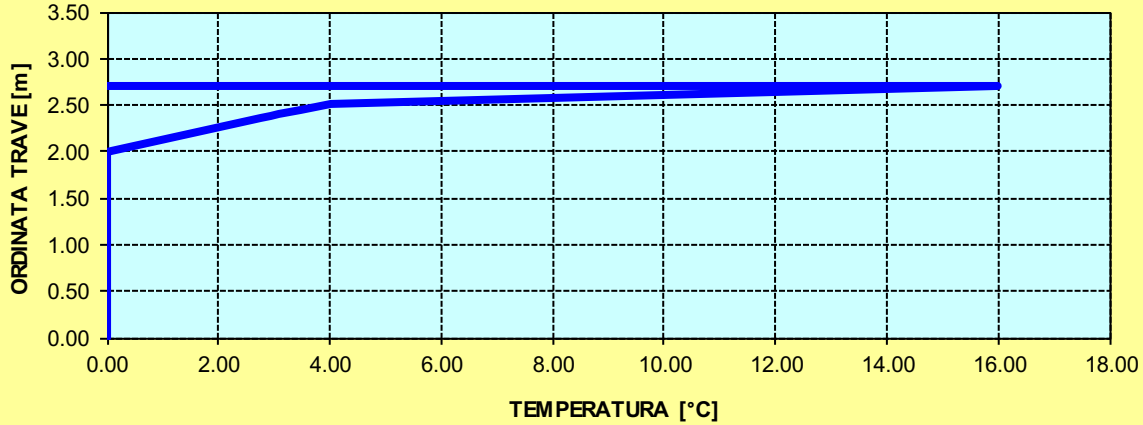
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.529E+02	2.056E-01	2.056E-01	2.056E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.117	1.306	1.306	1.306
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.368E-01	1.574E-01	1.574E-01	1.574E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.410E-01	1.784E-01	1.784E-01	1.784E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.347E-01	1.347E-01	1.347E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.507E-01	1.507E-01	1.507E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.099E-01	1.631E-01	1.631E-01	1.631E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.262E-01	-1.366E-01	-1.366E-01	-1.366E-01

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.73	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.07	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 437.41	[kN]

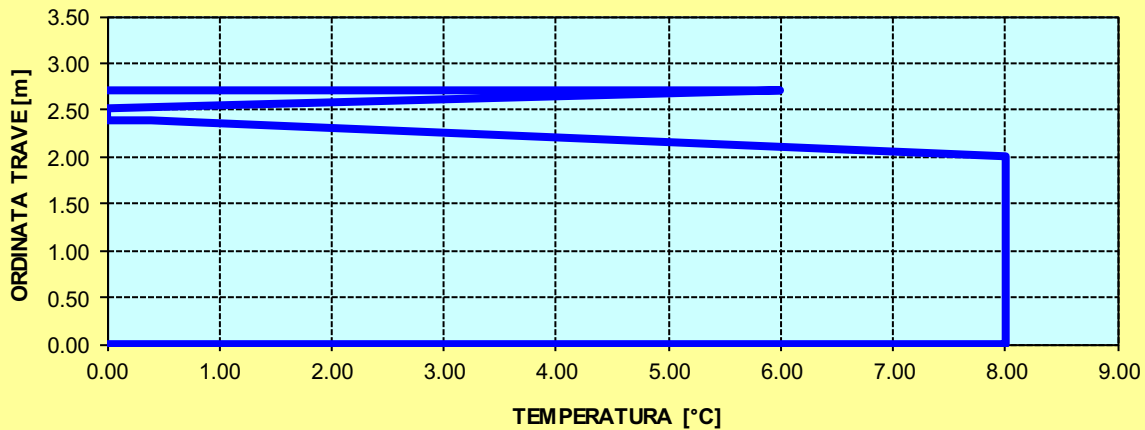
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.29	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.78	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-62.74	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 08A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

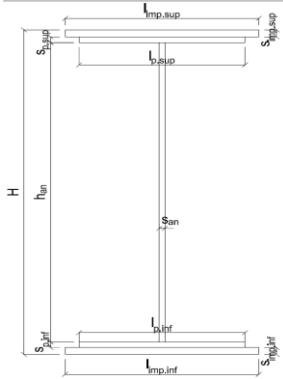
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



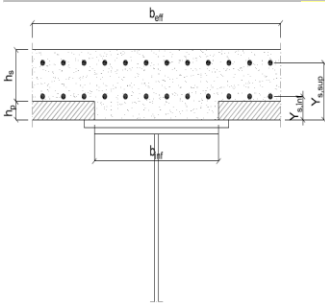
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	28.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

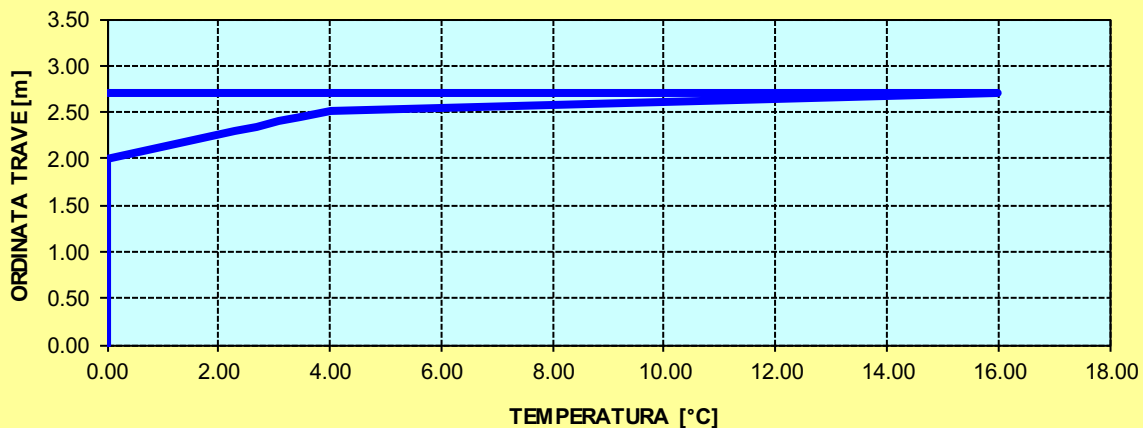
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	3.024E+02	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2.87	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.74	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 874.46	[kN]

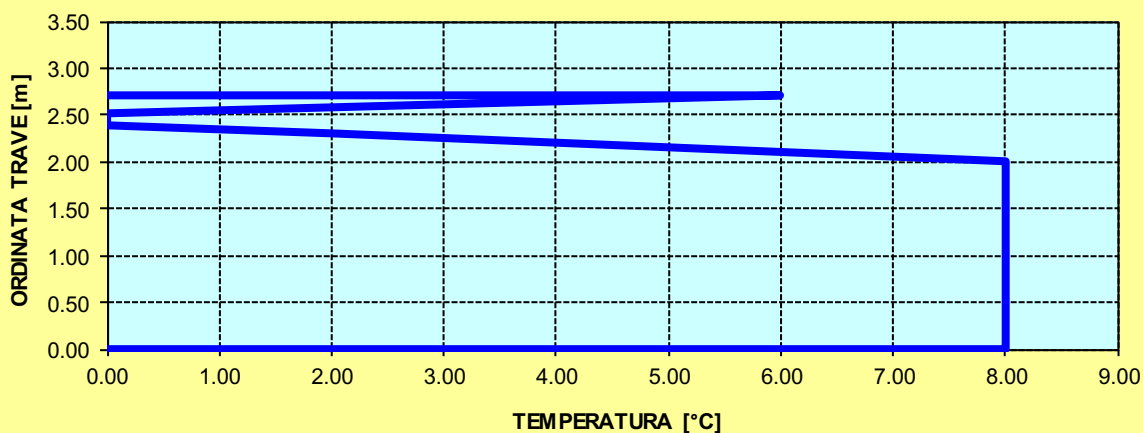
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.70	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.90	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-153.48	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 09A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

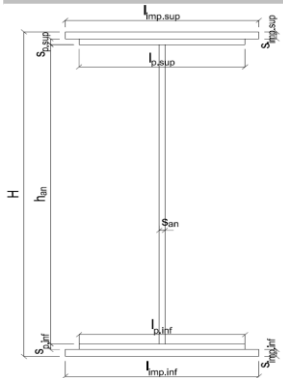
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



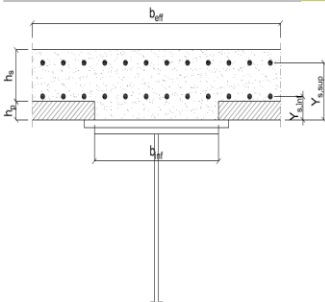
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	28.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

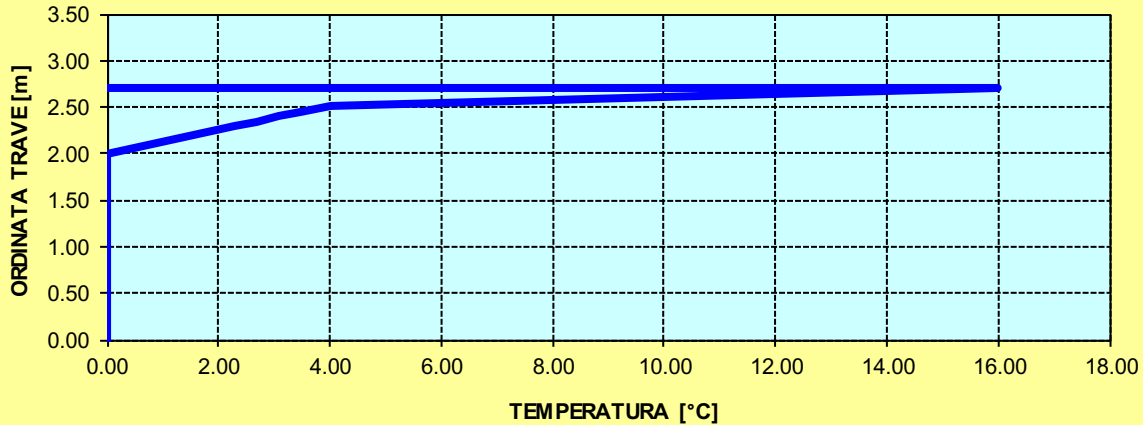
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	3.024E+02	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2.87	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.74	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 874.46	[kN]

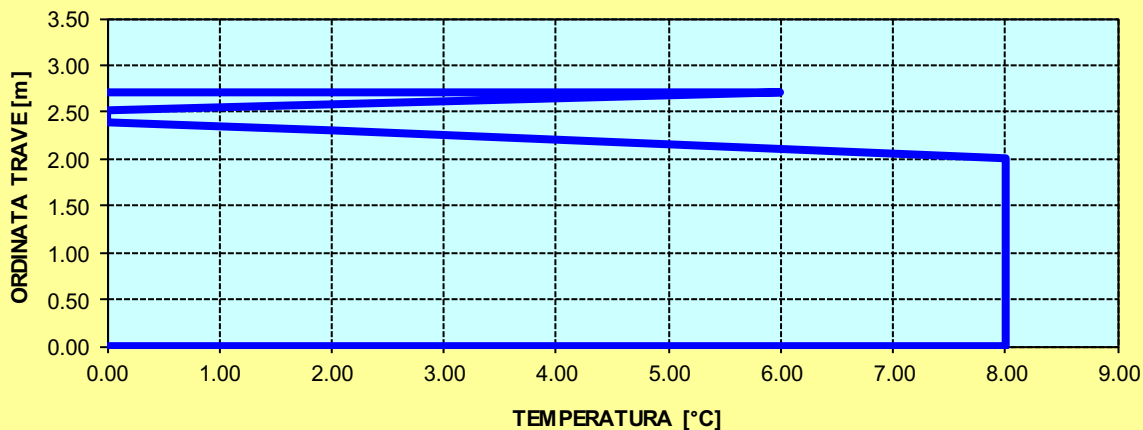
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.70	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.90	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-153.48	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 10A - H=2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

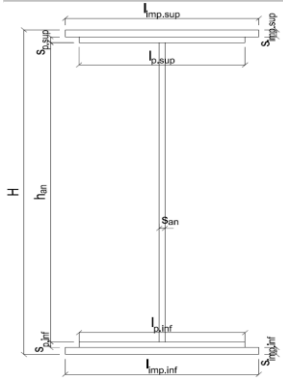
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



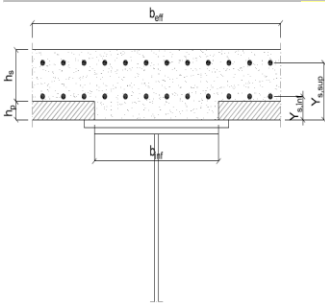
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	22.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

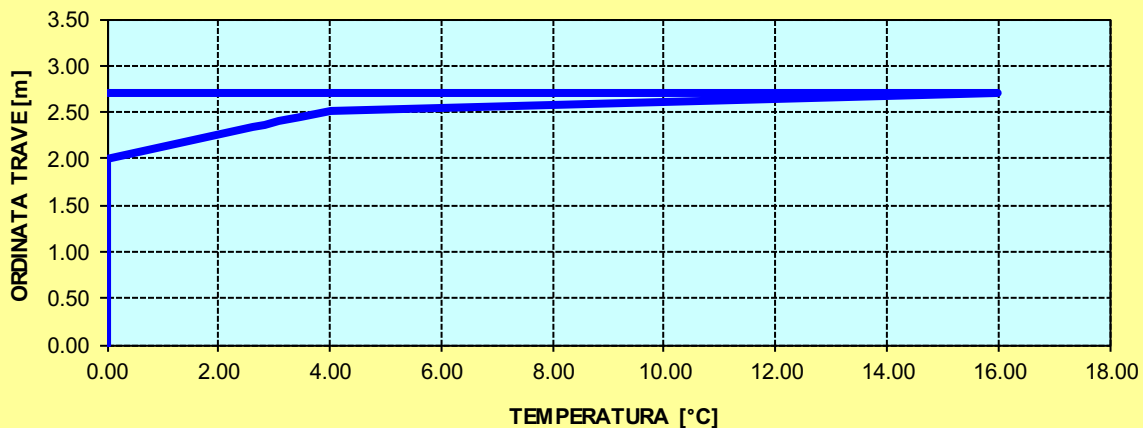
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.970E+02	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.47	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	9.37	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 268.49	[kN]

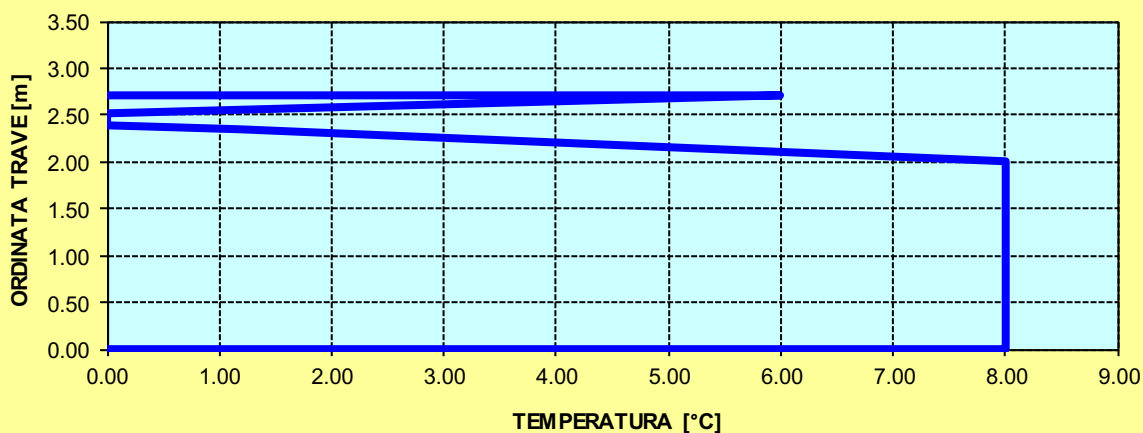
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.40	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.09	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-88.30	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 10A – H 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

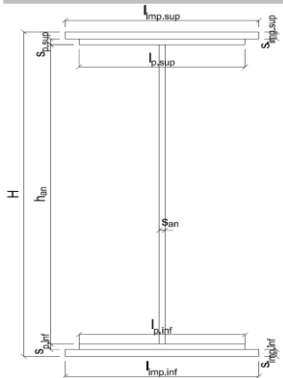
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



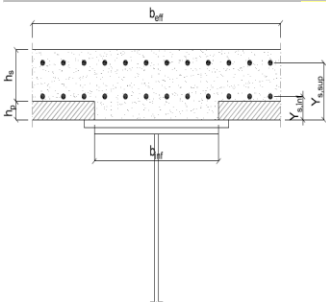
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	22.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

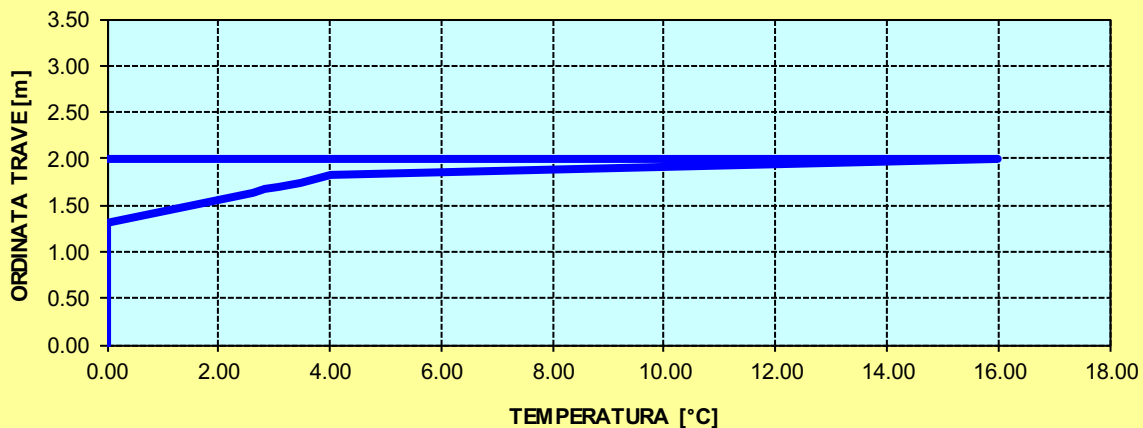
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.264E+02	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.026E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.256E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.412E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.055E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	5.05	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.10	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 445.84	[kN]

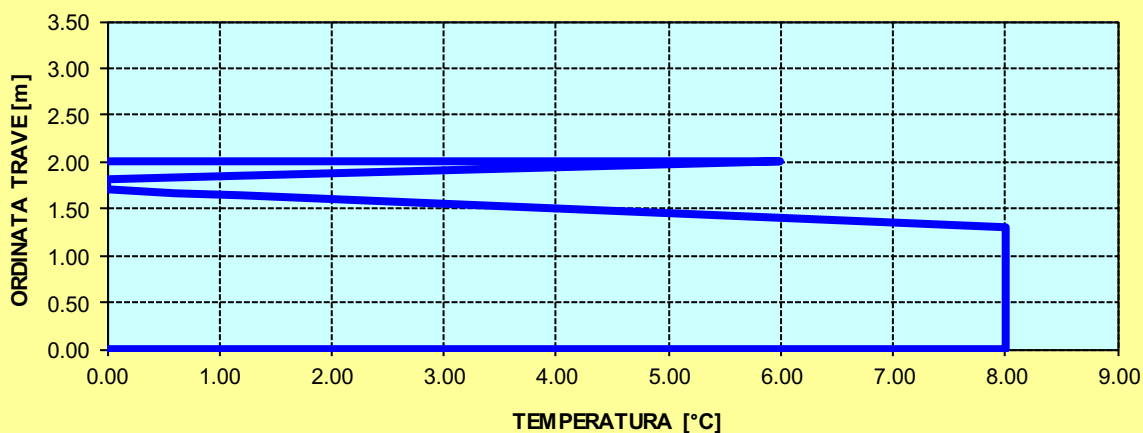
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.27	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.54	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-43.57	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 11A

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

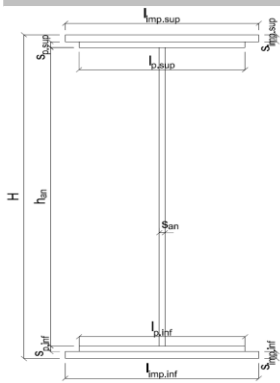
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



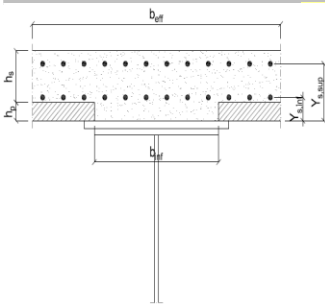
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20.00	[mm]
$l_{inf}$	100.00	[mm]	$l_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

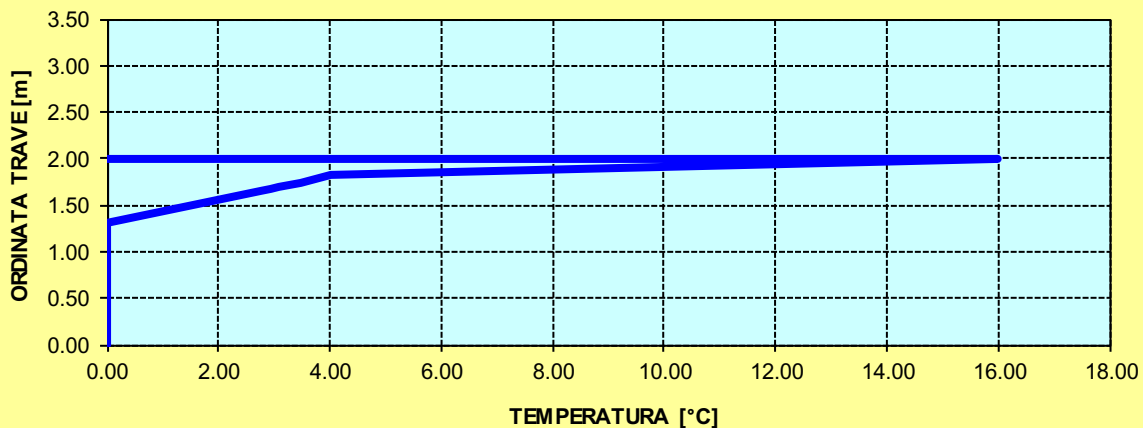
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I	FASE II-A	FASE II-B	FASE III
		(pesi propri)	(permanenti)	(ritiro)	(accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.256E+01	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.025E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.788E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.012E-02
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.002E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.923E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	5.44	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.88	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 635.40	[kN]

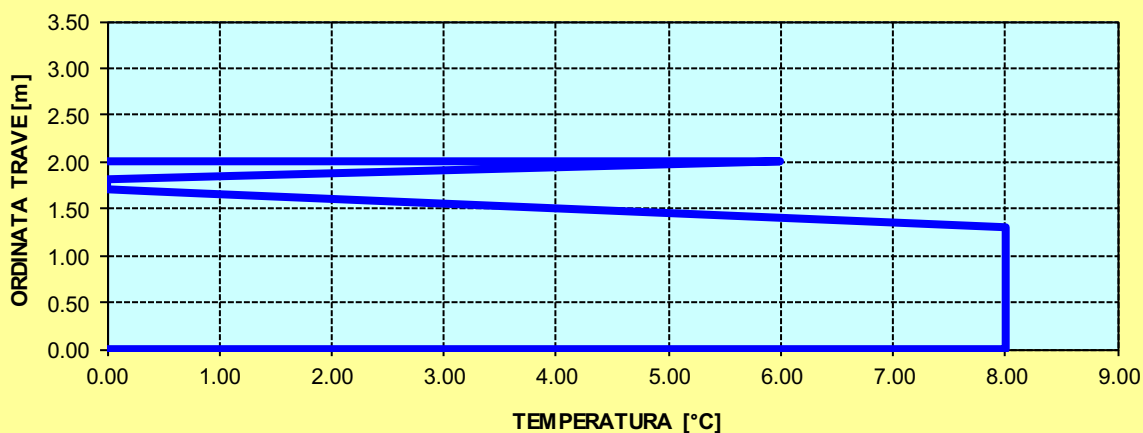
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.15	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.30	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-24.63	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



## TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 12

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

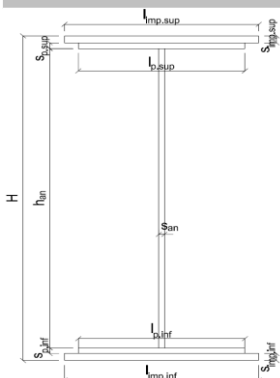
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



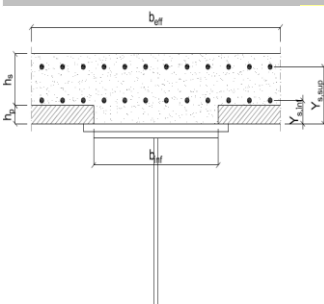
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

#### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

#### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

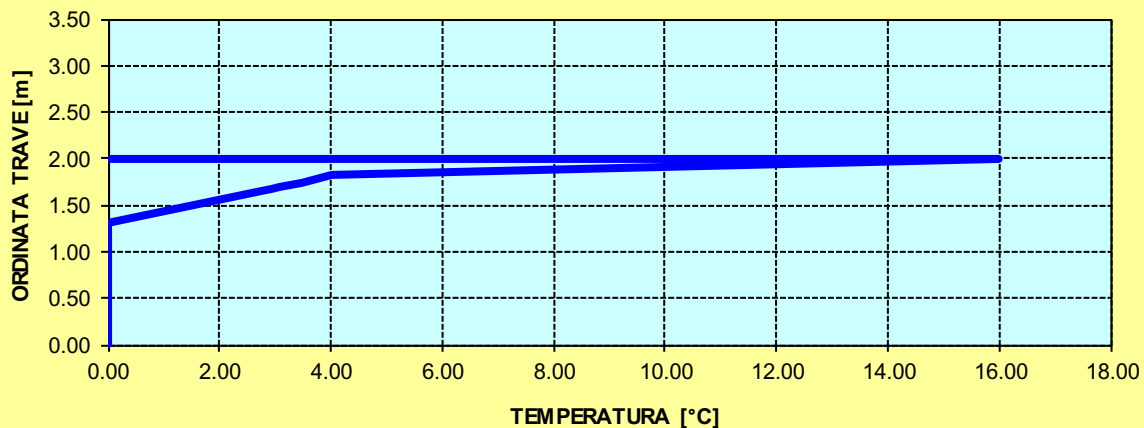
### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.316E+01	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.109E-01	1.614E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.102E-01	2.076E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.184E-01	2.282E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.392E-01	2.845E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.569E-01	3.382E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.117E-01	-1.320E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.99	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.97	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 931.09	[kN]

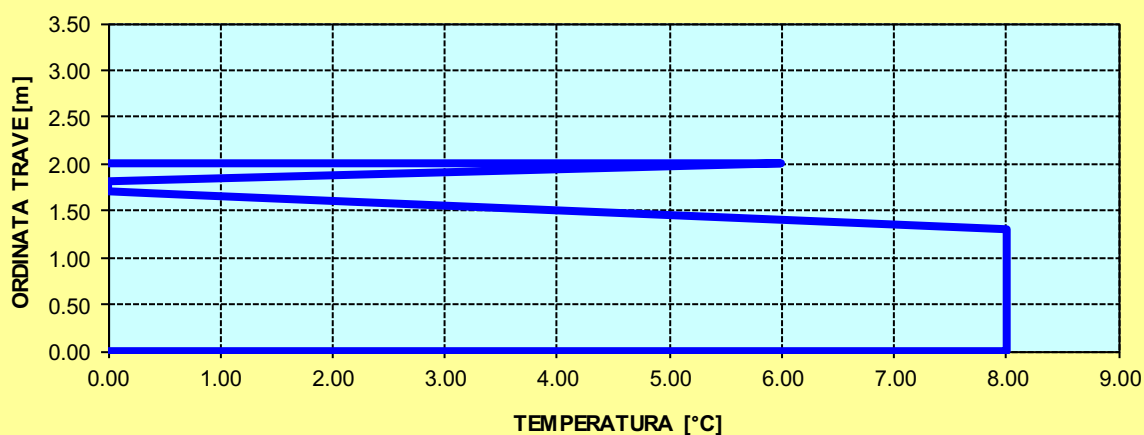
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.52	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.04	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-83.87	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



## TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 11B

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

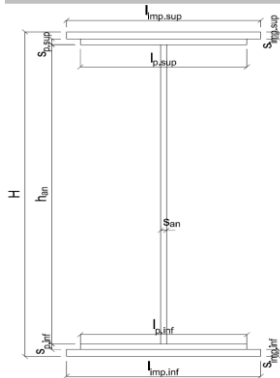
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



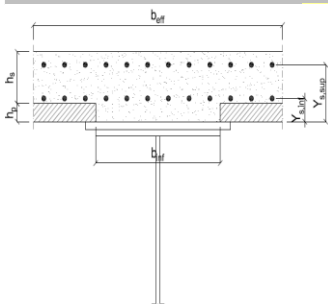
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

#### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

#### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

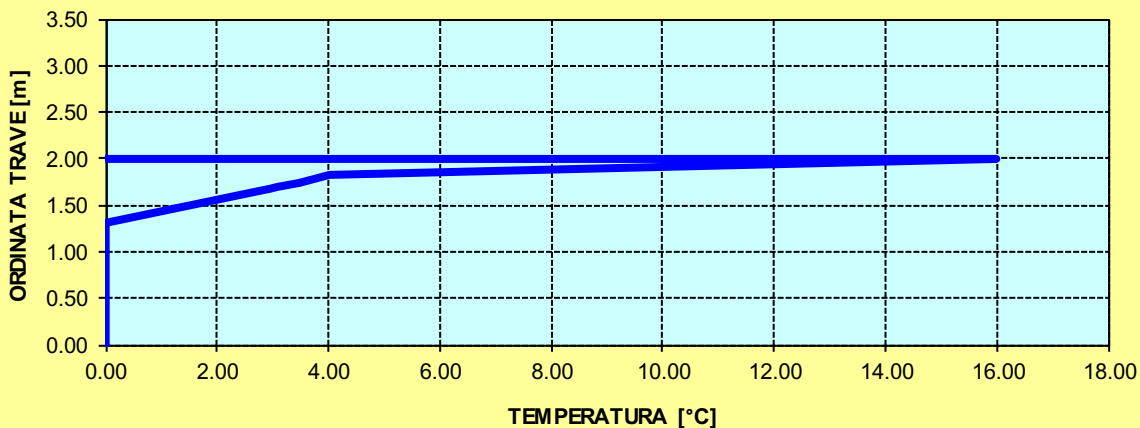
### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.316E+01	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.109E-01	1.614E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.102E-01	2.076E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.184E-01	2.282E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.392E-01	2.845E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.569E-01	3.382E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.117E-01	-1.320E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.99	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.97	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 931.09	[kN]

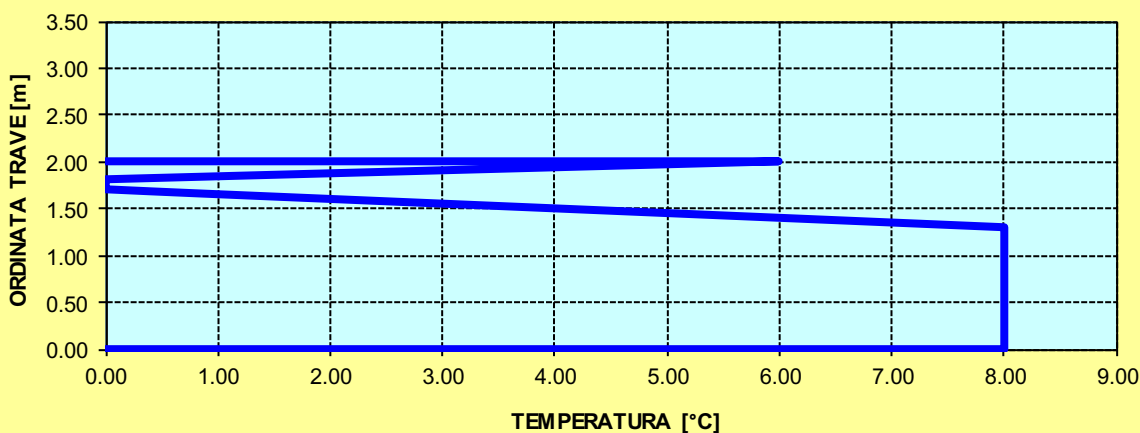
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.52	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.04	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-83.87	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 10B- H 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

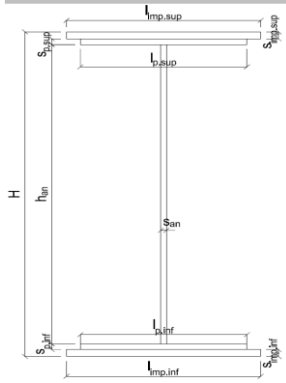
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



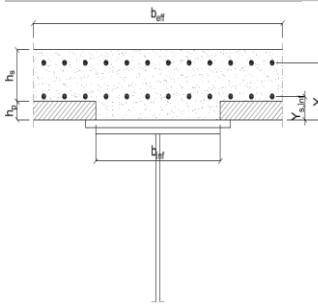
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

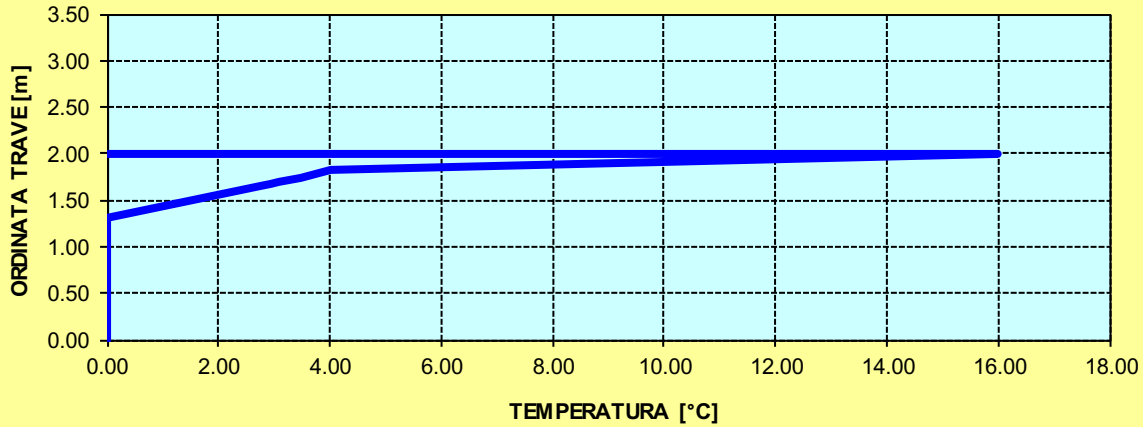
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.214E+01	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	9.004E-02	1.270E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.028E-01	1.920E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.117E-01	2.147E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.351E-01	2.812E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.562E-01	3.511E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-8.013E-02	-9.494E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.17	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 017.84	[kN]

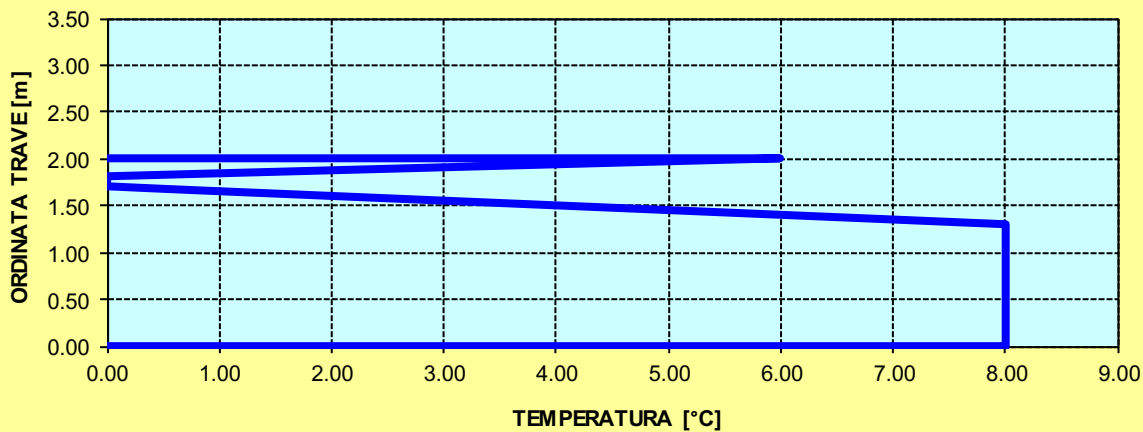
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.41	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.82	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-66.56	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 10B- H 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

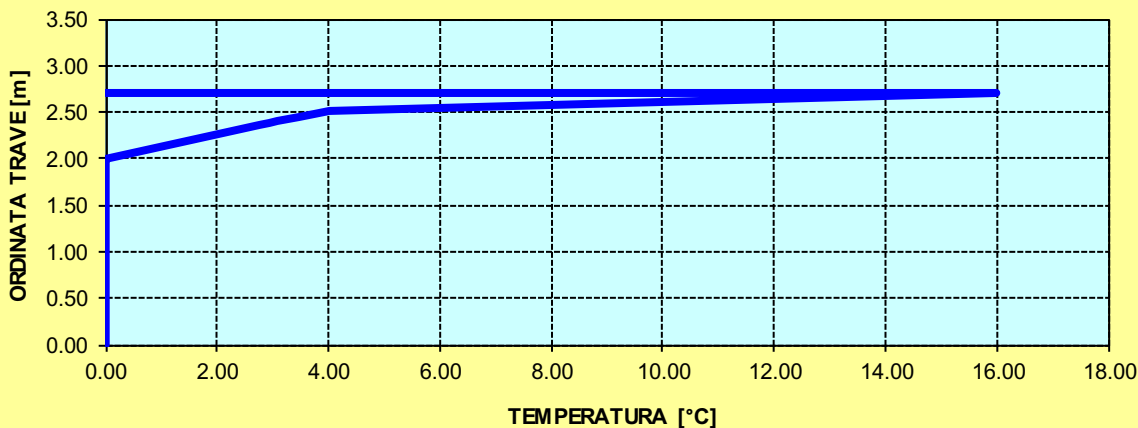
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.93	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.60	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 566.54	[kN]

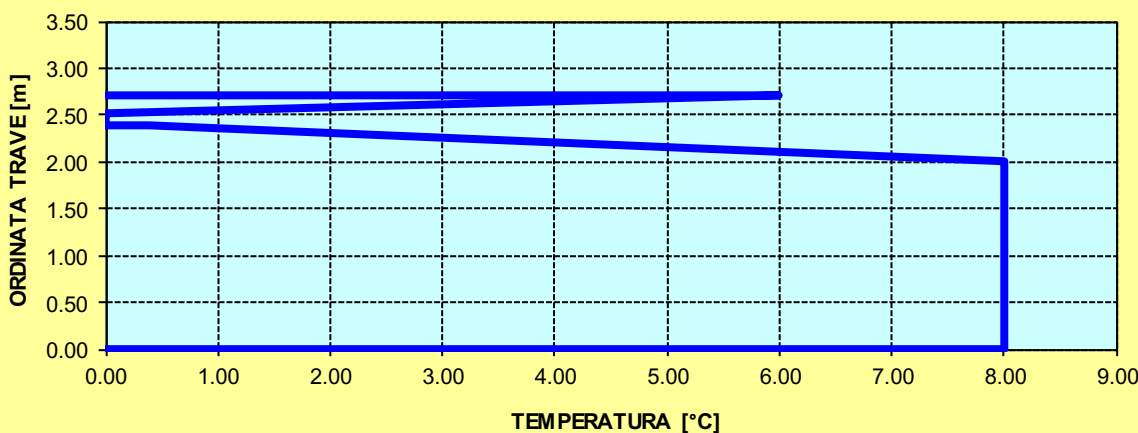
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.26	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-56.57	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 09B**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

<input type="text" value="C32/40"/>	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

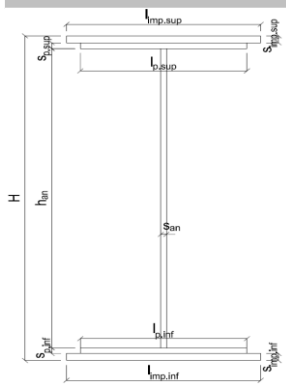
**ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA**

<input type="text" value="B450C"/>	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**ACCIAIO PER CARPENTERIA**

<input type="text" value="S355"/>	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

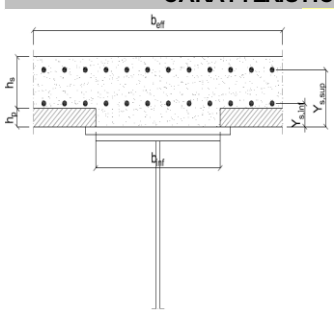


CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	24.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO**



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

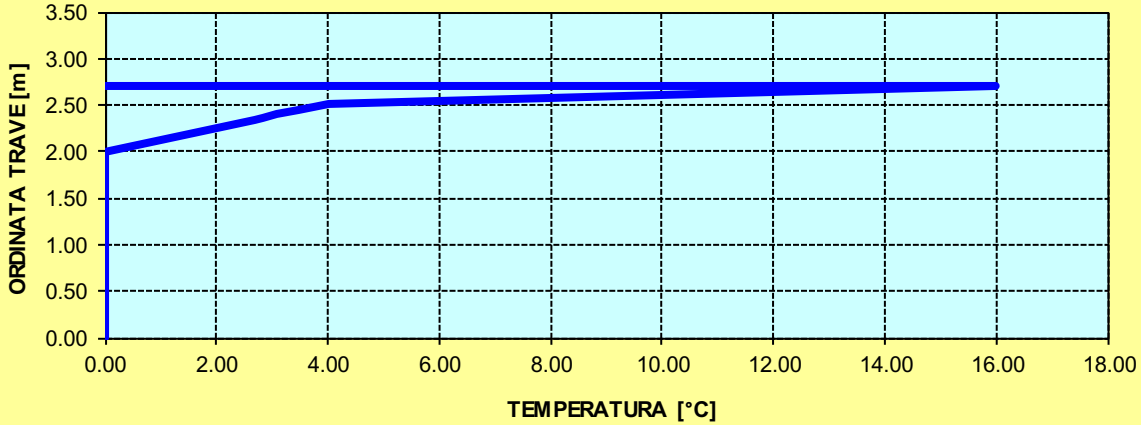
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.825E+02	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.42	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	9.22	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 232.94	[kN]

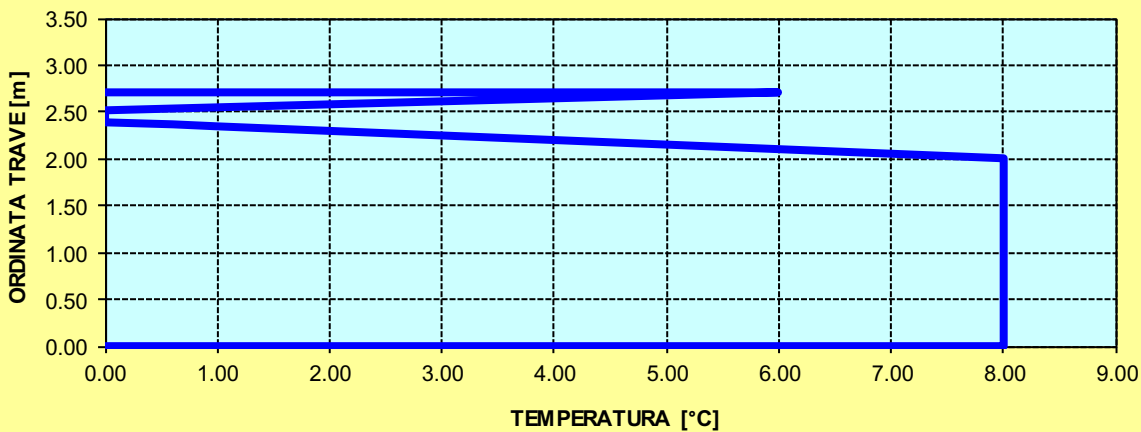
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.39	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.05	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-84.78	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 08B

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

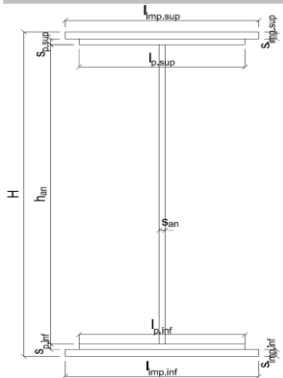
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



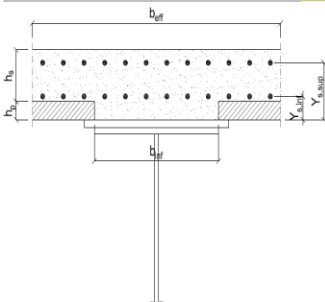
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	24.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

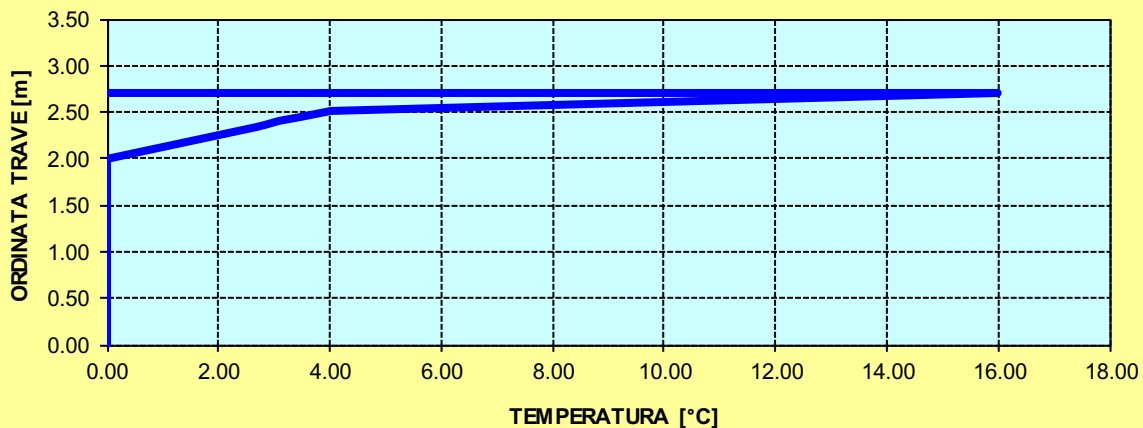
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.825E+02	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.42	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	9.22	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 232.94	[kN]

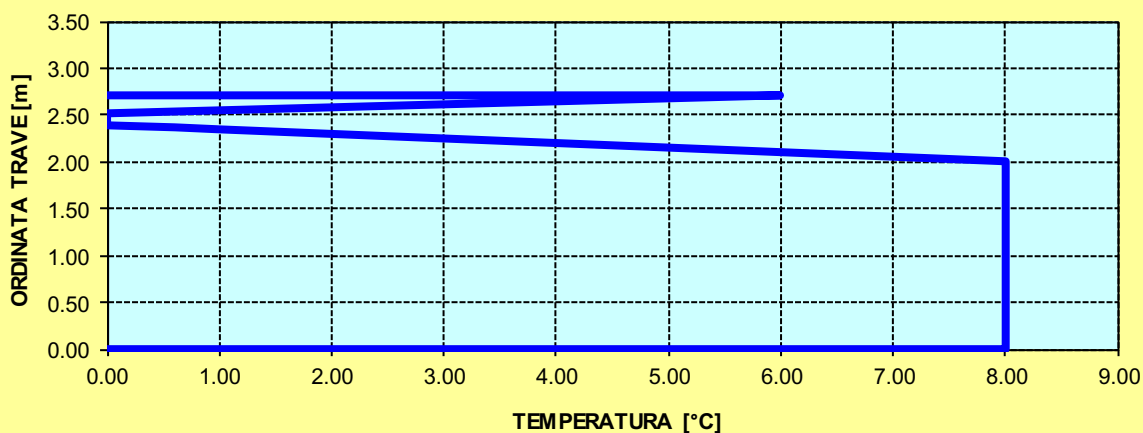
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.39	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.05	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-84.78	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 07B – H 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

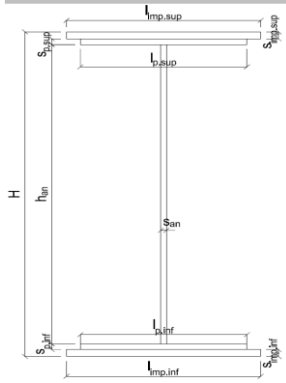
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



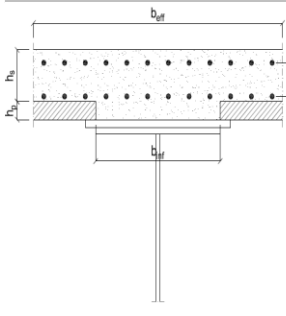
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 305.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.490E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.475E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.089E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 080.03	[mm]	$W_{inf}$	-1.330E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.437E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

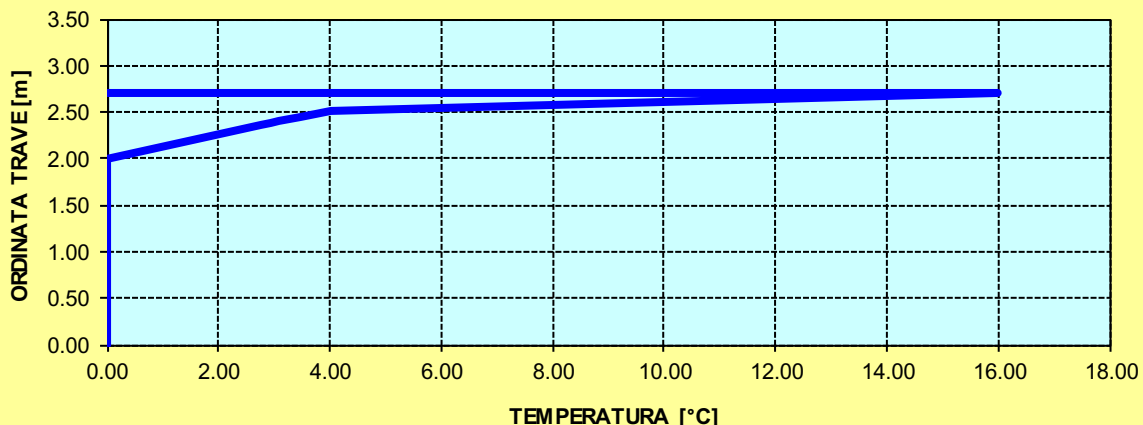
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.475E+02	2.003E-01	2.003E-01	2.003E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.080	1.274	1.274	1.274
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.366E-01	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.437E-01	1.830E-01	1.830E-01	1.830E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.350E-01	1.350E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.505E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.089E-01	1.625E-01	1.625E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.330E-01	-1.436E-01	-1.436E-01	-1.436E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.69	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	9.95	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 409.71	[kN]

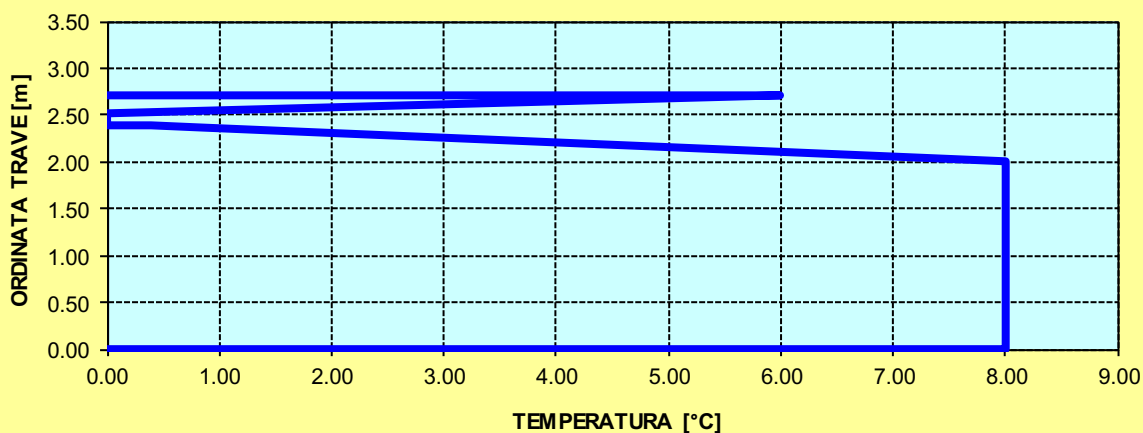
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.29	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.79	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-64.22	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 07B – H 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

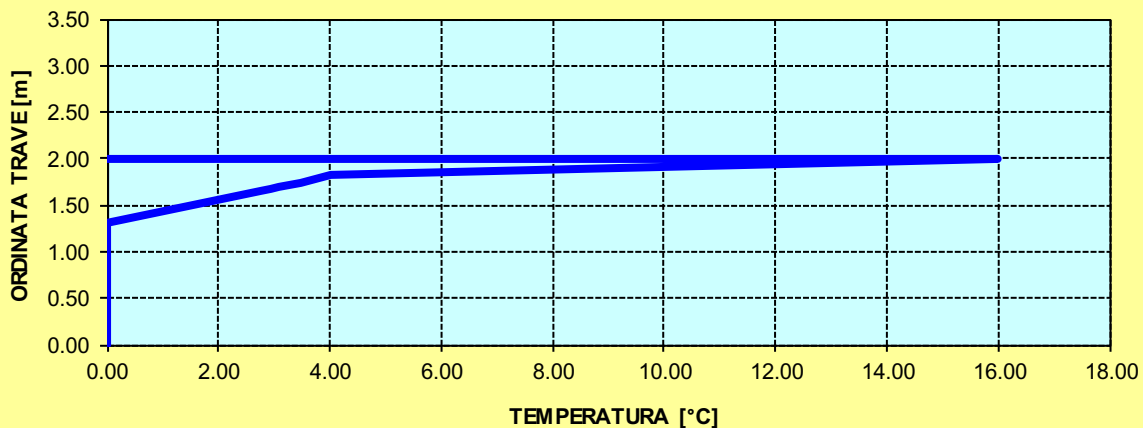
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.279E+01	1.841E-01	1.973E-01	3.102E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.757	1.073	1.104	1.296
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.716E-01	1.787E-01	2.393E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	1.107E-01	1.152E-01	1.535E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.194E-01	1.286E-01	2.182E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.291E-01	1.395E-01	2.423E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.543E-01	1.680E-01	3.111E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.765E-01	1.933E-01	3.805E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.032E-01	-1.043E-01	-1.184E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.75	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.50	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 814.92	[kN]

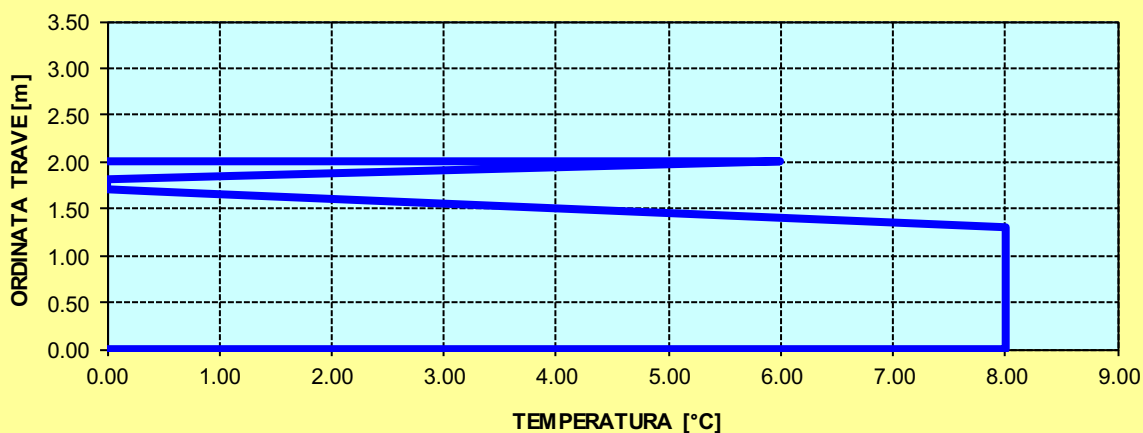
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.52	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.05	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-84.50	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 06B**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

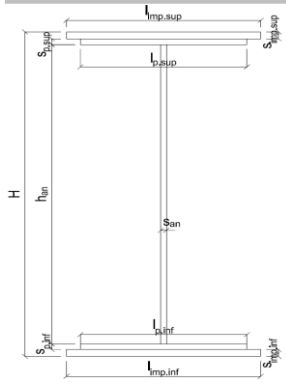
**ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA**

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**ACCIAIO PER CARPENTERIA**

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**



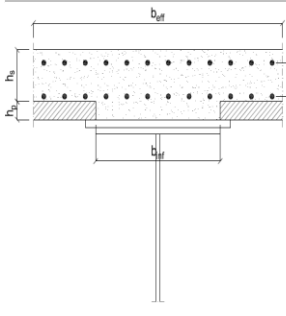
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			

**CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO**



**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

**ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

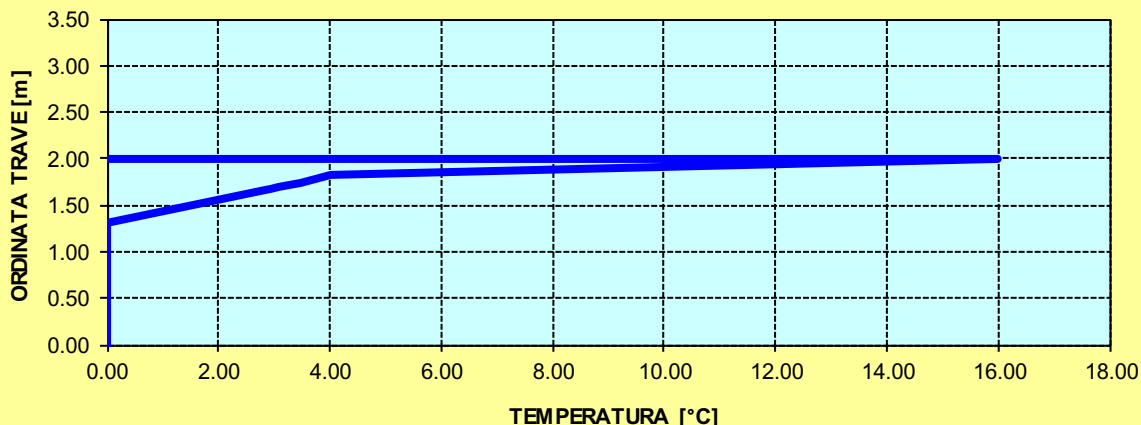
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.279E+01	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.051E-01	1.516E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.083E-01	2.038E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.168E-01	2.250E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.383E-01	2.839E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.568E-01	3.415E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.021E-01	-1.207E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.03	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.06	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 950.93	[kN]

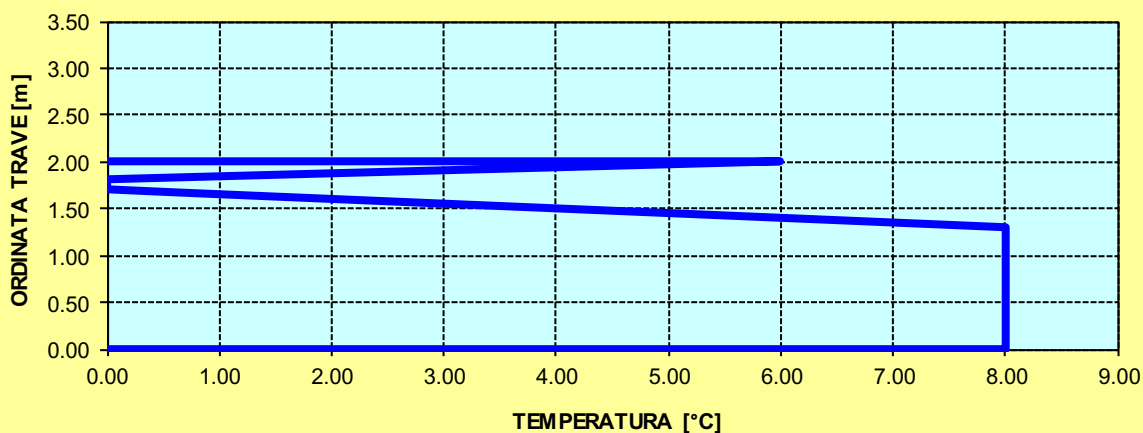
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.49	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.98	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-78.89	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 05B

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

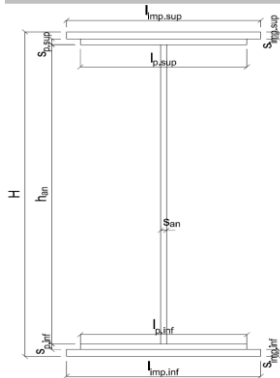
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



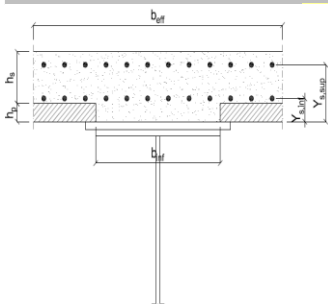
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

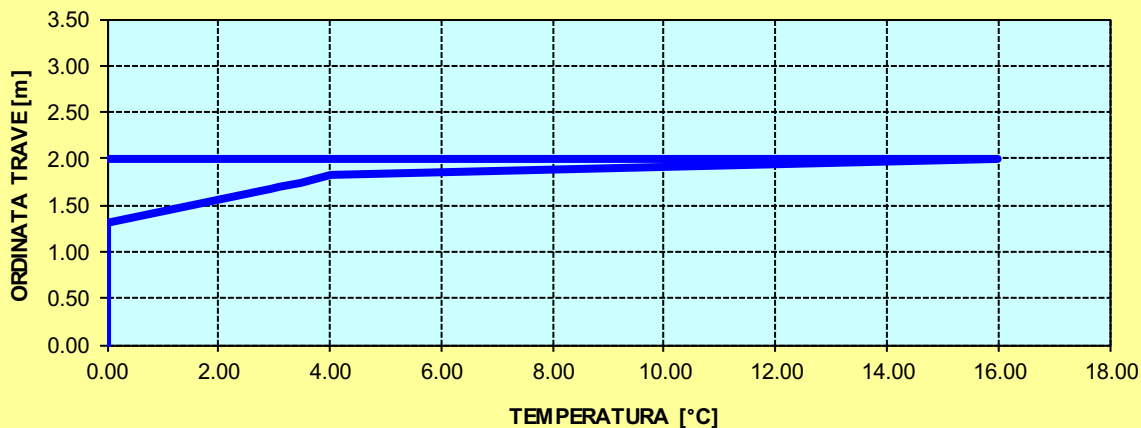
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.256E+01	1.541E-01	1.673E-01	2.802E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057	1.280
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01	2.189E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04	1.882E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.008E-01	1.445E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.069E-01	2.007E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.154E-01	2.223E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.375E-01	2.834E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.567E-01	3.441E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.539E-02	-1.128E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.06	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.13	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 967.61	[kN]

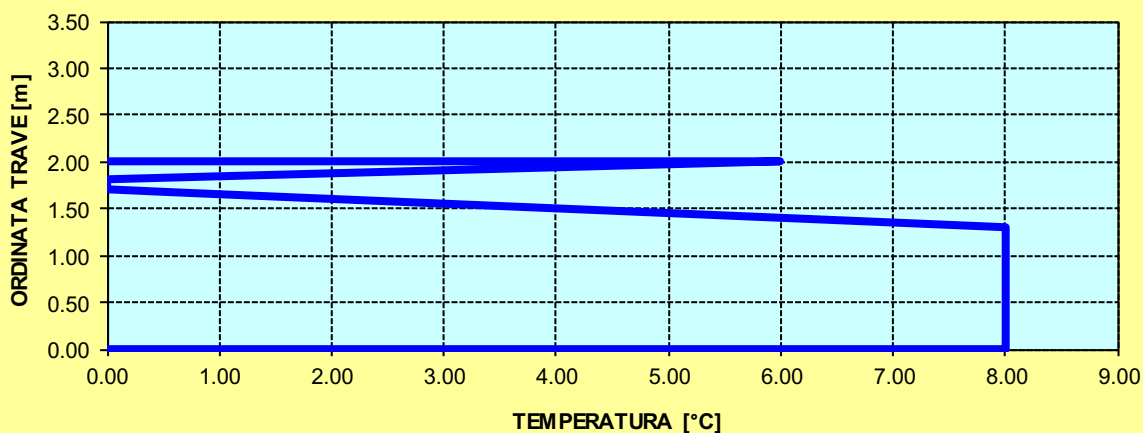
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	2.28	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.47	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.93	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-75.26	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 04B – H 1700 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

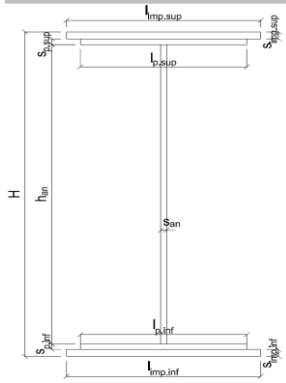
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

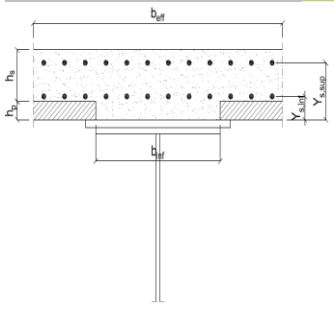


CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

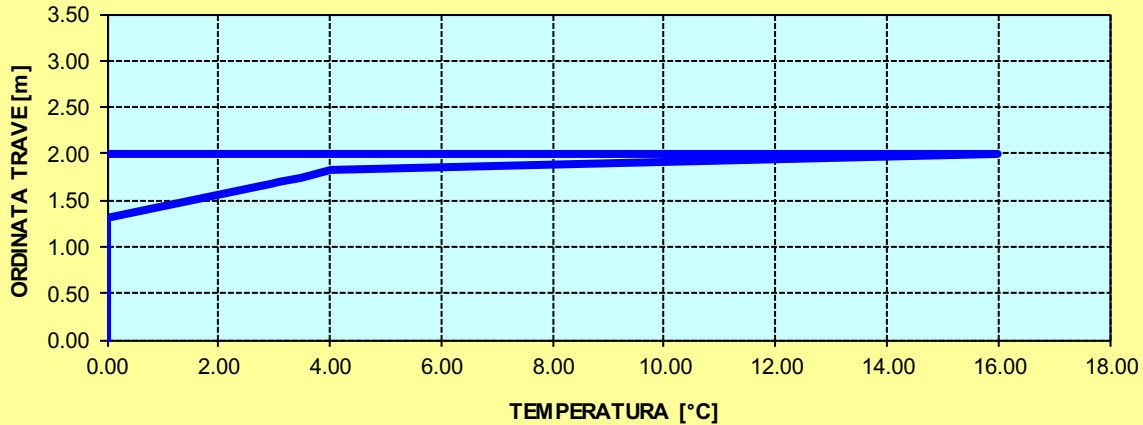
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I	FASE II-A	FASE II-B	FASE III
		(pesi propri)	(permanenti)	(ritiro)	(accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.214E+01	1.834E-01	1.967E-01	3.096E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.165	1.195	1.375
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.574E-01	1.645E-01	2.251E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	9.440E-02	9.791E-02	1.279E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.131E-01	1.217E-01	2.047E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.234E-01	1.333E-01	2.305E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.511E-01	1.647E-01	3.084E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.765E-01	1.940E-01	3.939E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-8.101E-02	-8.190E-02	-9.297E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.86	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.72	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 869.73	[kN]

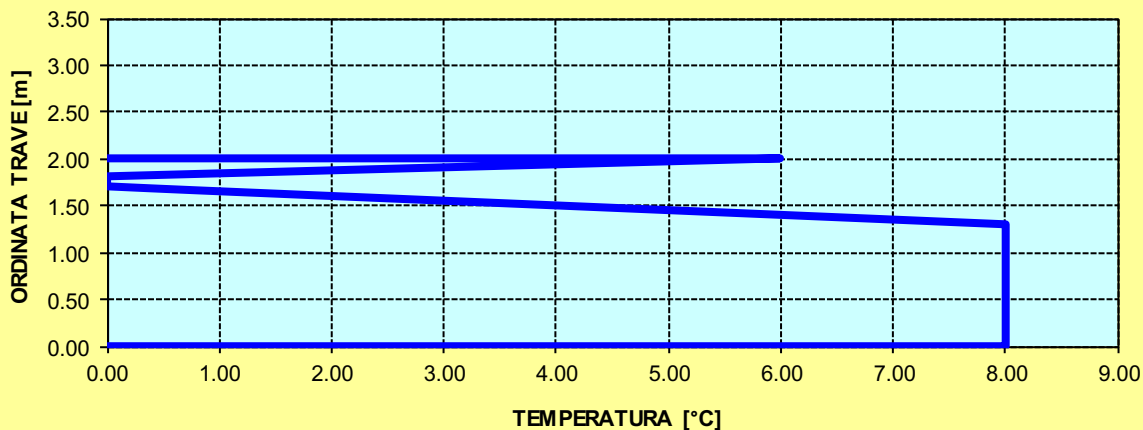
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.44	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.88	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-71.03	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 04B – H 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

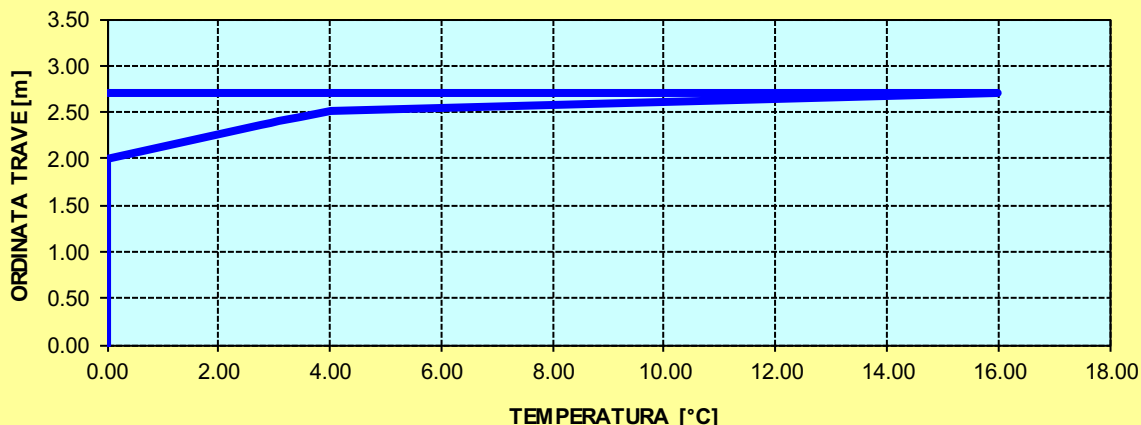
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.93	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.60	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 566.54	[kN]

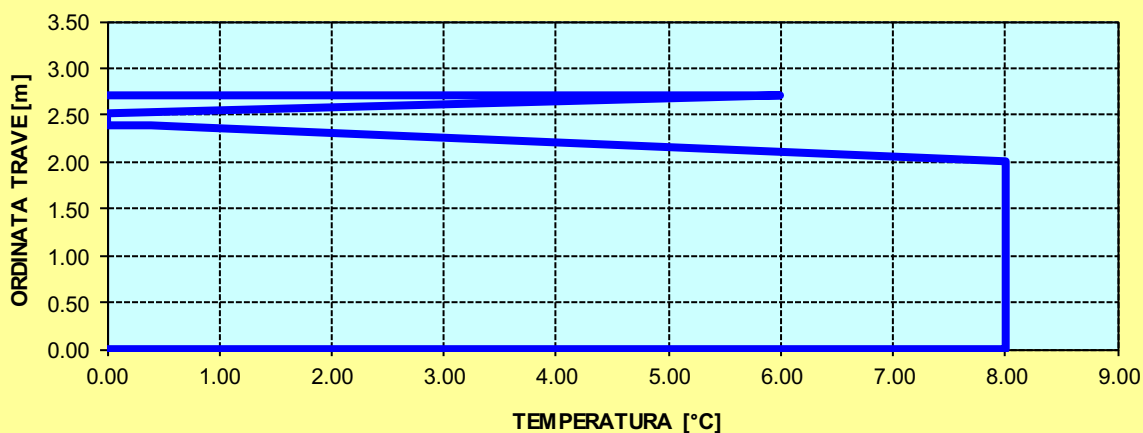
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.26	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-56.57	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 03B

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

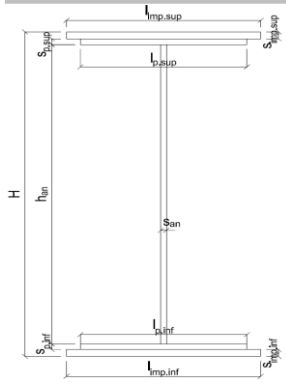
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

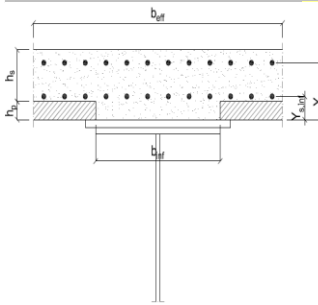
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

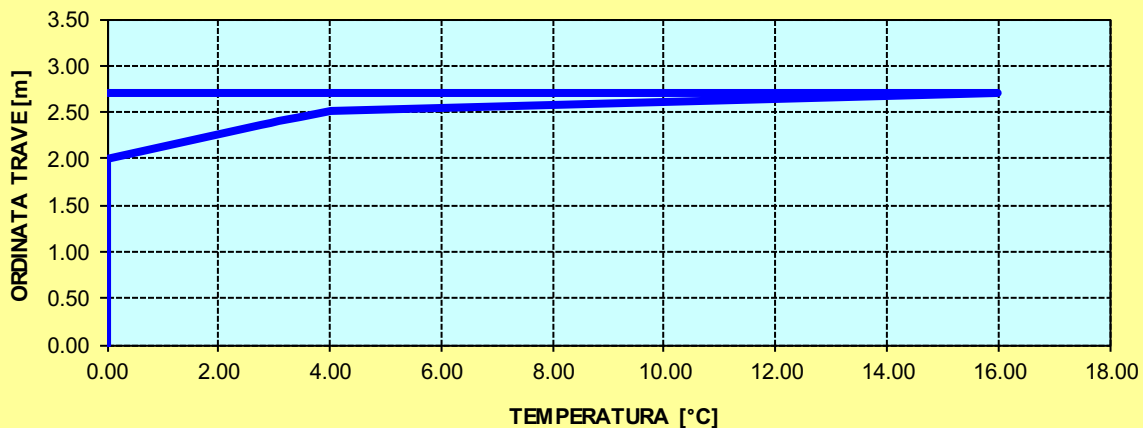
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I	FASE II-A	FASE II-B	FASE III
		(pesi propri)	(permanenti)	(ritiro)	(accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.93	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.60	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 566.54	[kN]

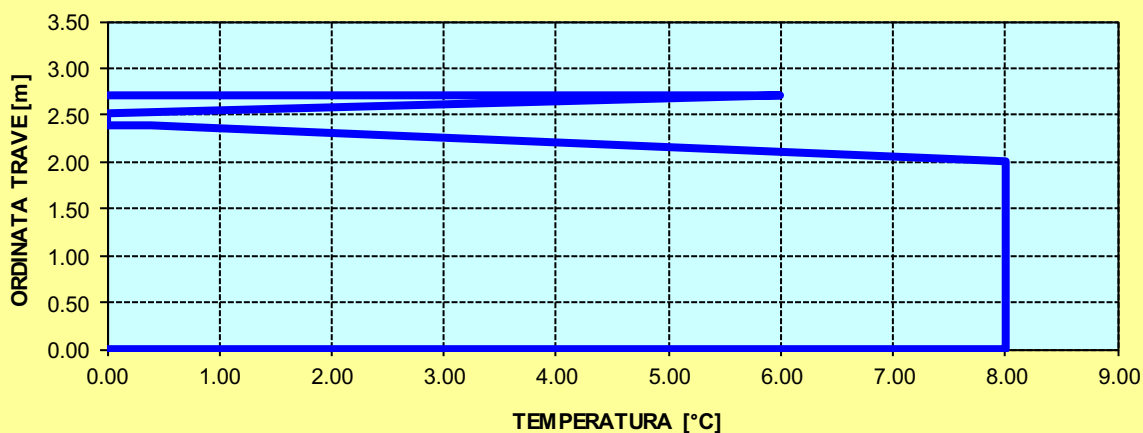
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.26	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-56.57	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 02B

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

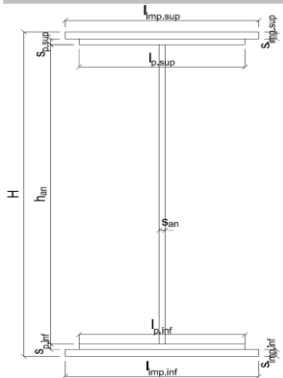
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



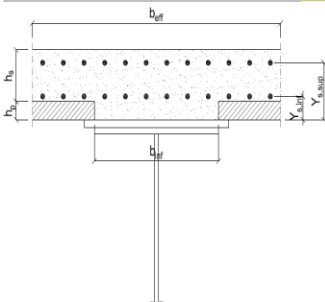
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

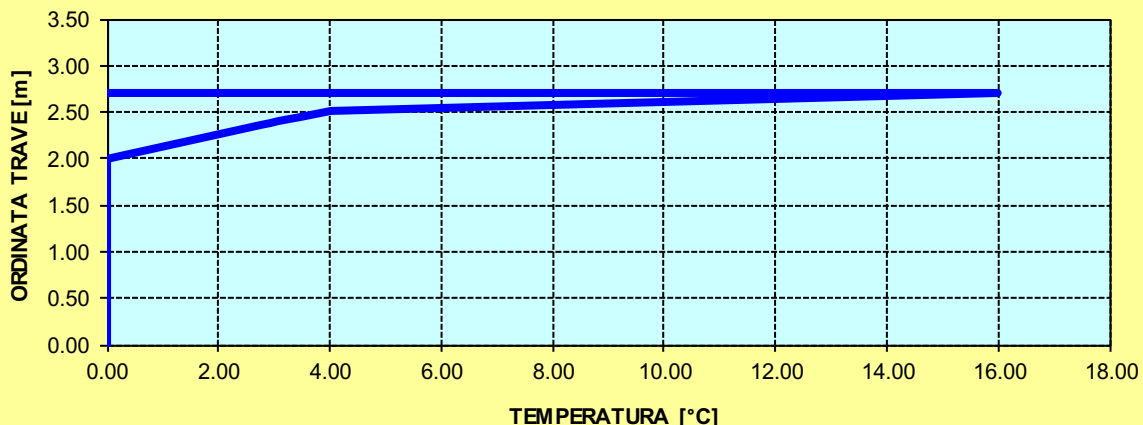
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3.93	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10.60	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 566.54	[kN]

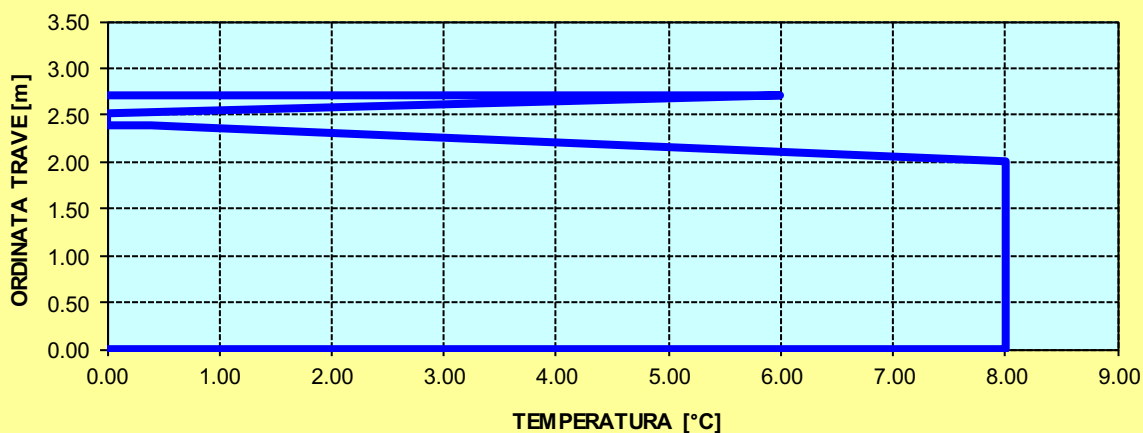
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.26	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-56.57	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE CONCIO 01B

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE					
H	2 400.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI					
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI					
$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE					
$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

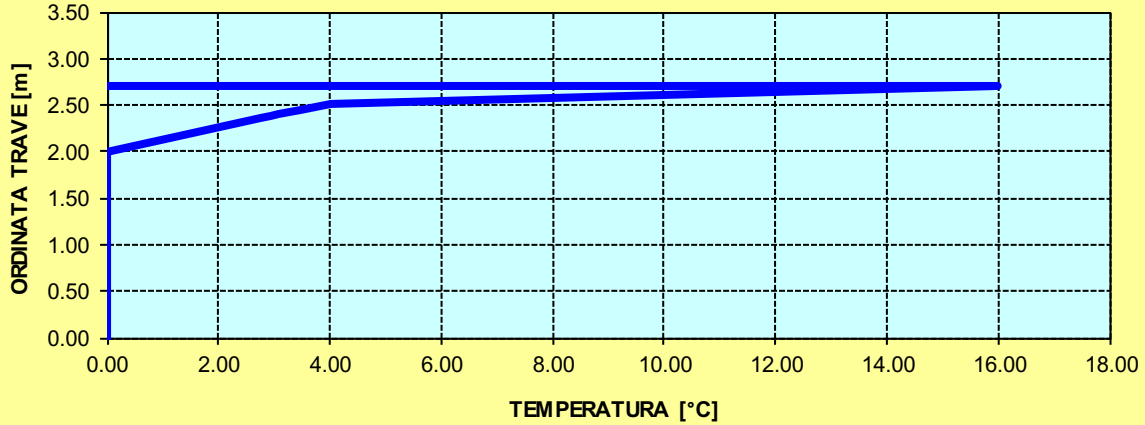
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E+02	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.882E-01	2.546E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.657E-01	2.928E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.766E-01	3.184E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.033E-01	3.860E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.252E-01	4.470E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.203E-01	-1.391E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2.86	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7.72	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1 870.09	[kN]

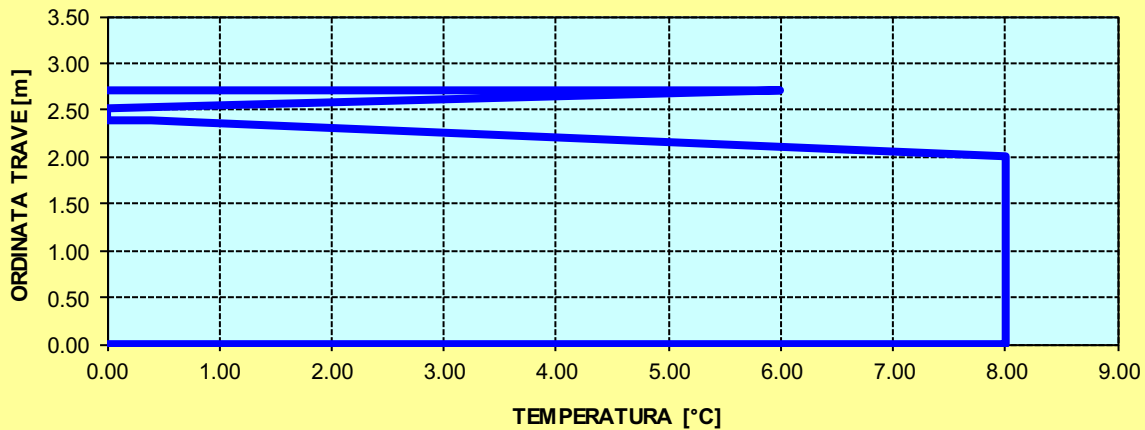
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>2.28</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.63	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.70	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-137.74	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI RAMPA CONCIO 01 – Sezione di testata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

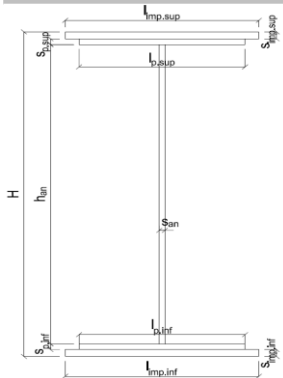
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



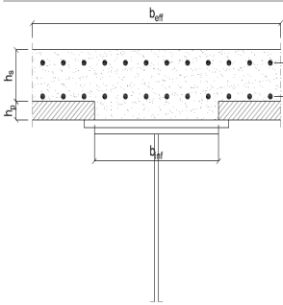
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

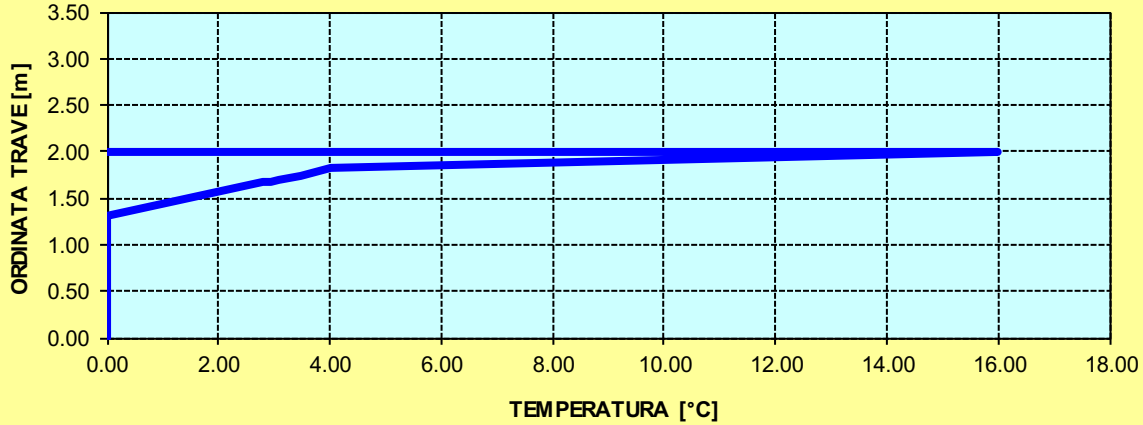
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E+01	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960	0.960
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02	6.481E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02	6.679E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02	7.806E-02
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02	8.755E-02
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02	-6.753E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	6.43	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	12.86	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	4 051.75	[kN]

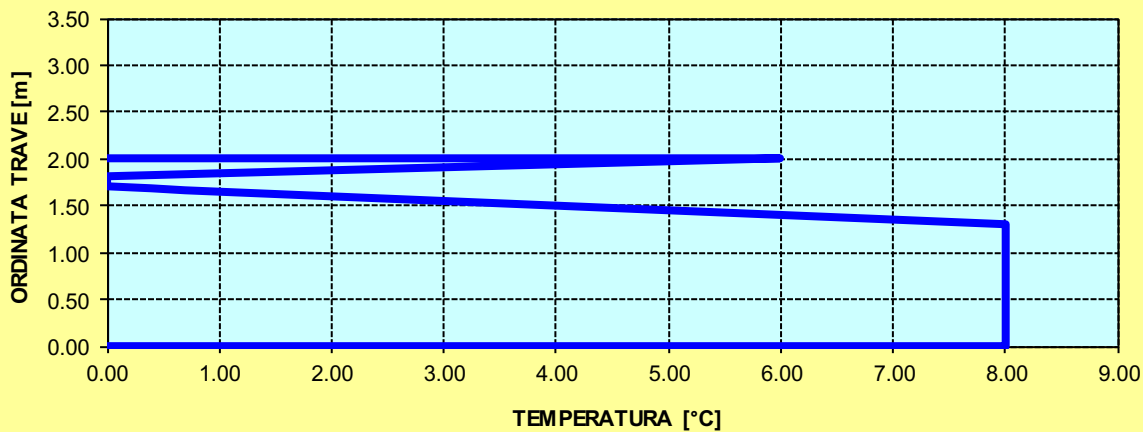
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.04	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.08	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-8.31	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



TRAVI RAMPA CONCIO 01 – Sezione di giunto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

<input type="text" value="C32/40"/>	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

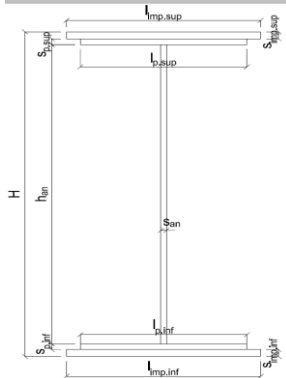
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

<input type="text" value="B450C"/>	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA

<input type="text" value="S355"/>	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



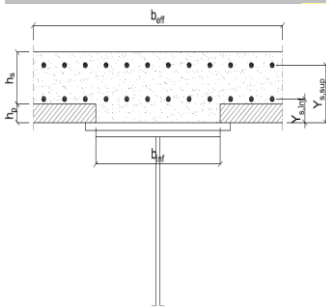
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

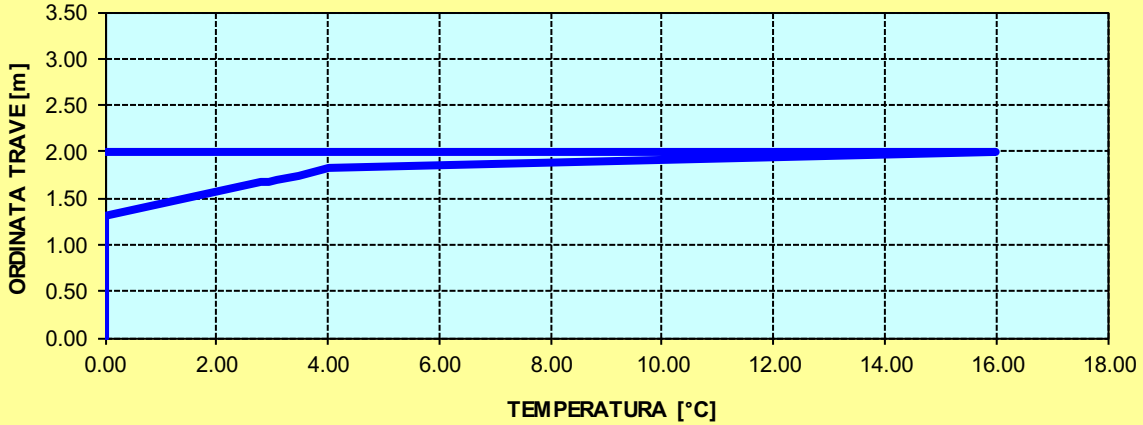
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E+01	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.222E-02	1.293E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.190E-01	2.303E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.308E-01	2.631E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.632E-01	3.679E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.941E-01	4.945E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.528E-02	-8.988E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.38	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.77	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 761.15	[kN]

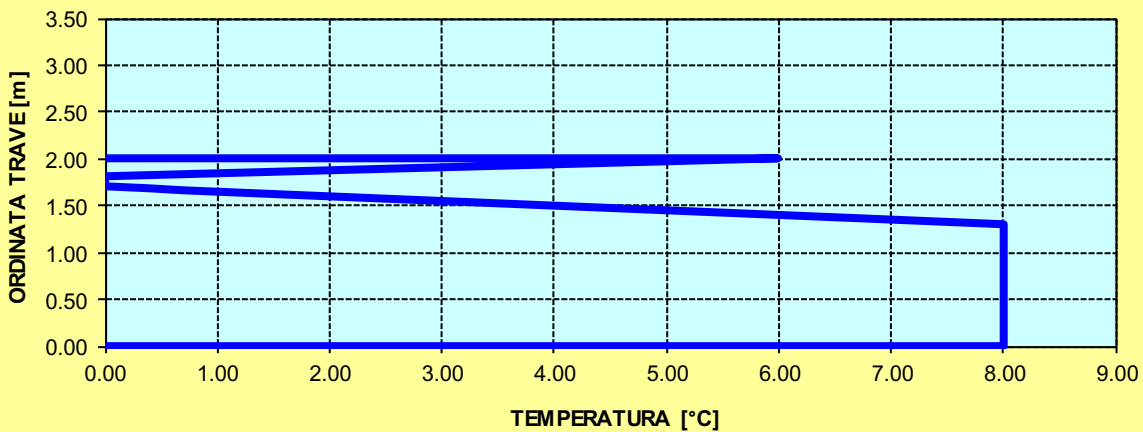
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.41	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.81	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-87.06	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



## TRAVI RAMPA CONCIO 02

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

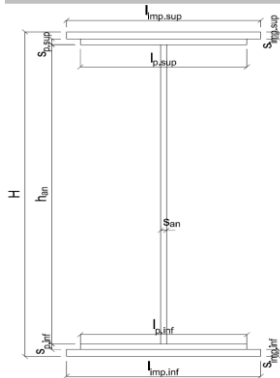
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



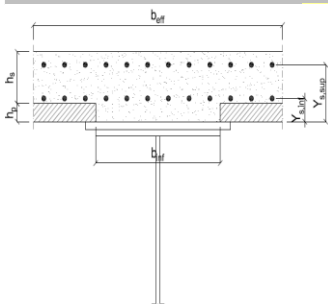
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

#### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

#### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

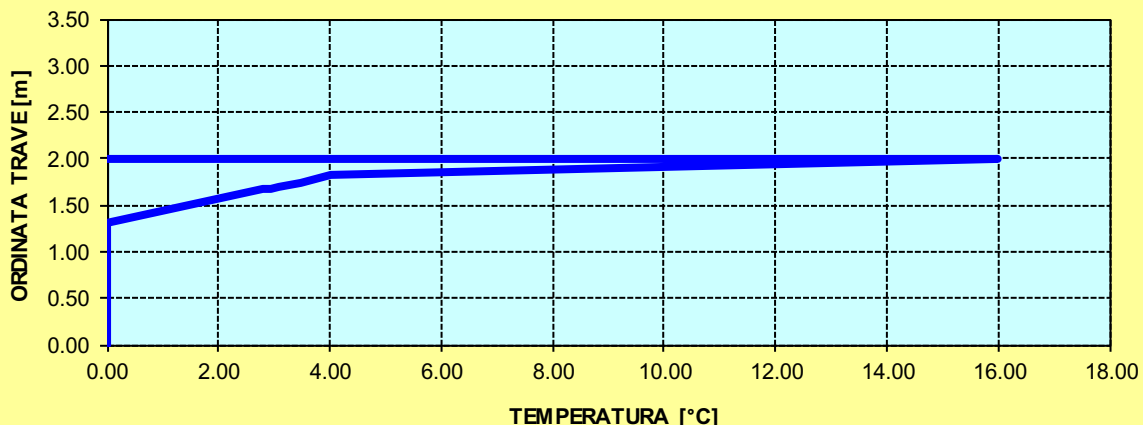
### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E+01	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.547E-02	1.395E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.146E-01	2.331E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.251E-01	2.640E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.532E-01	3.591E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.791E-01	4.673E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.182E-02	-9.956E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.43	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.86	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 789.61	[kN]

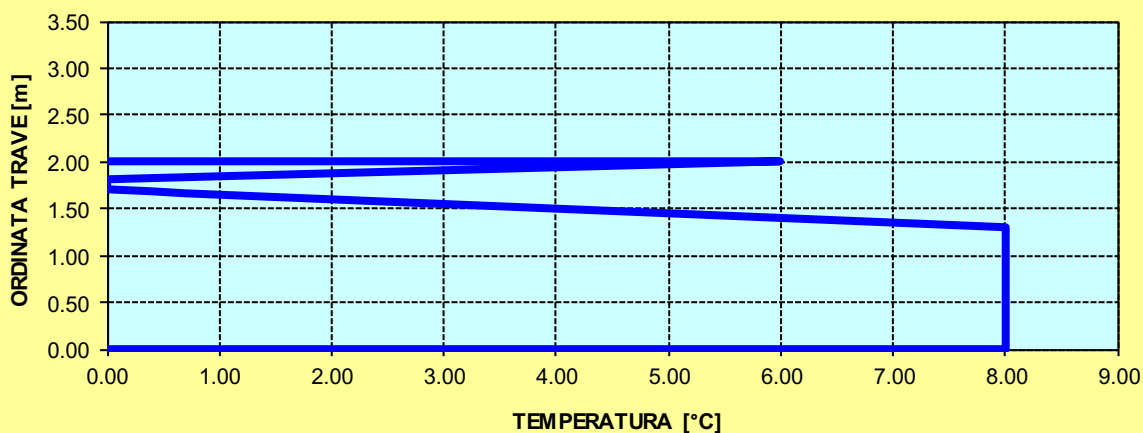
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.43	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.85	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-91.23	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





### TRAVI RAMPA CONCIO 03

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

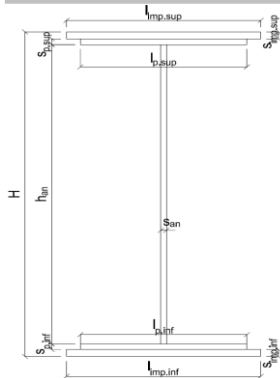
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



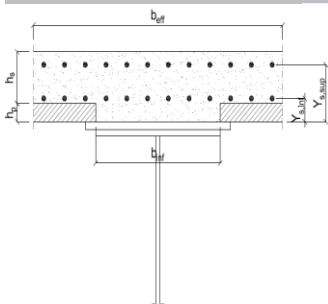
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

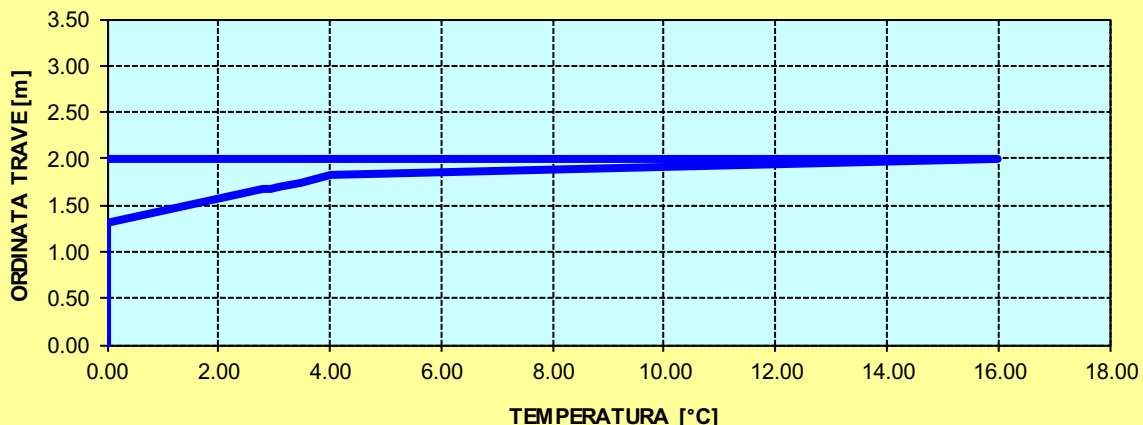
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E+01	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.547E-02	1.395E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.146E-01	2.331E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.251E-01	2.640E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.532E-01	3.591E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.791E-01	4.673E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.182E-02	-9.956E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.43	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.86	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 789.61	[kN]

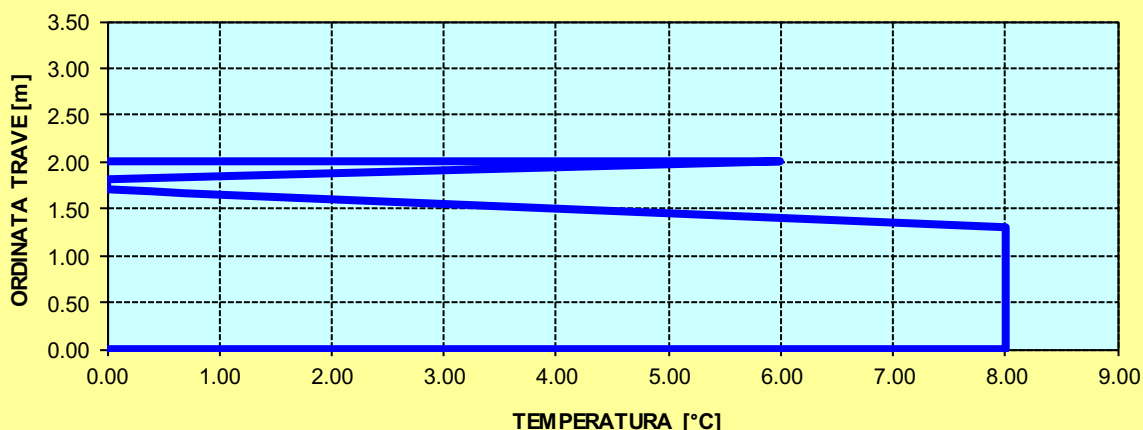
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.43	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.85	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-91.23	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### TRAVI RAMPA CONCIO 04

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

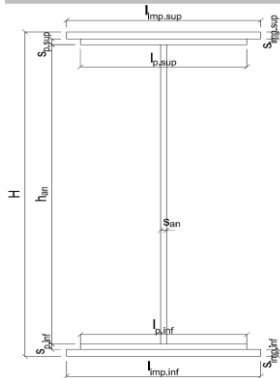
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



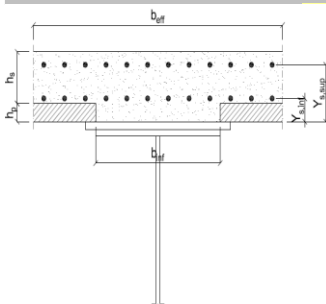
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

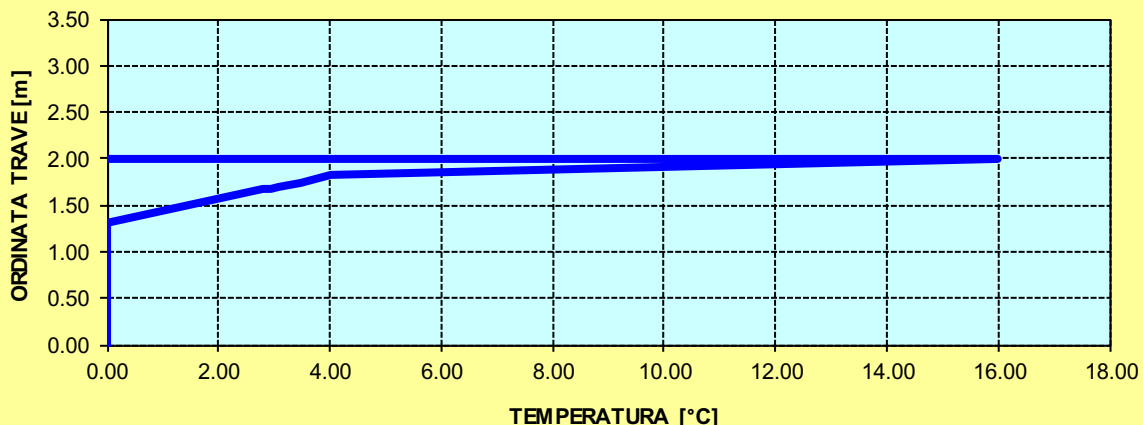
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E+01	1.354E-01	1.354E-01	1.354E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.067	1.067	1.067
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.570E-02	7.570E-02	7.570E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.775E-02	8.775E-02	8.775E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.047E-01	1.047E-01	1.047E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.196E-01	1.196E-01	1.196E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.093E-02	-7.093E-02	-7.093E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	6.48	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	12.95	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	4 079.82	[kN]

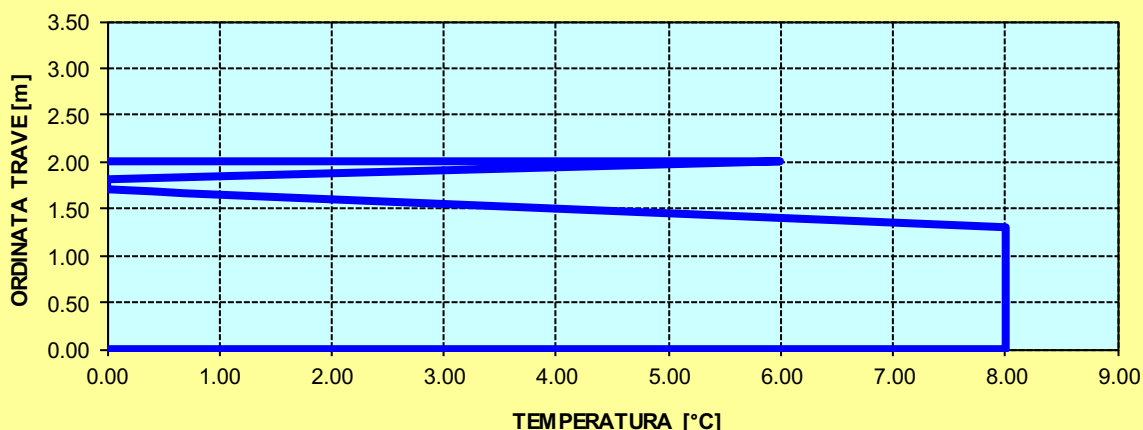
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.12	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.24	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-26.00	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### TRAVI RAMPA CONCIO 05

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

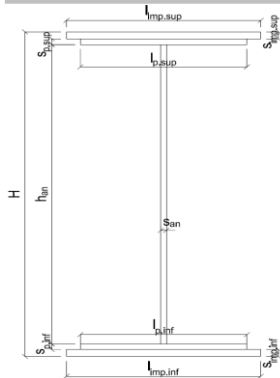
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



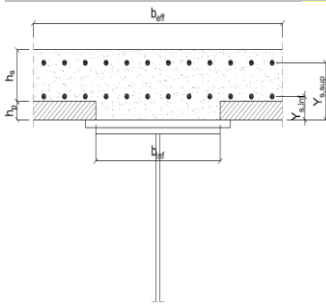
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

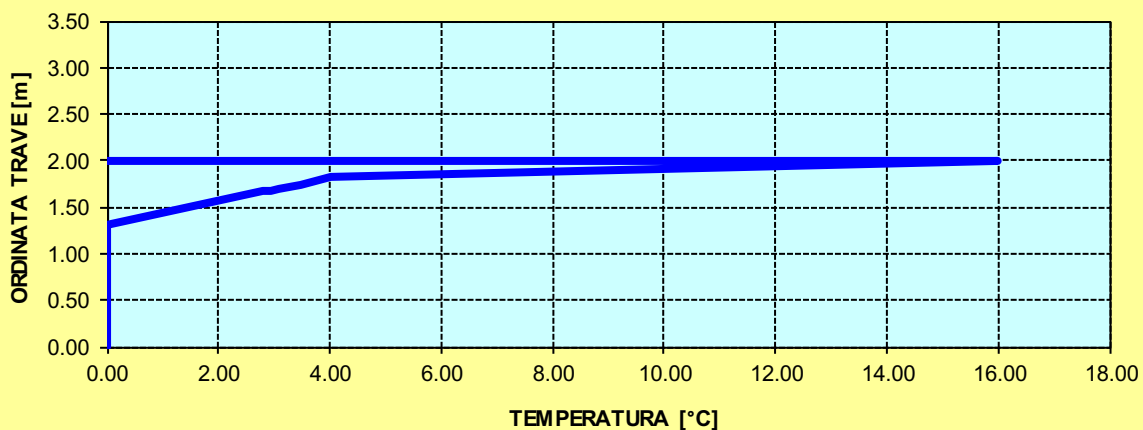
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)	
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E+01	1.356E-01	1.356E-01	1.356E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.033	1.033	1.033
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.313E-01	1.313E-01	1.313E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	8.021E-02	8.021E-02	8.021E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.940E-02	8.940E-02	8.940E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.059E-01	1.059E-01	1.059E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.202E-01	1.202E-01	1.202E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-7.767E-02	-7.767E-02	-7.767E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	6.30	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	12.59	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	3 966.45	[kN]

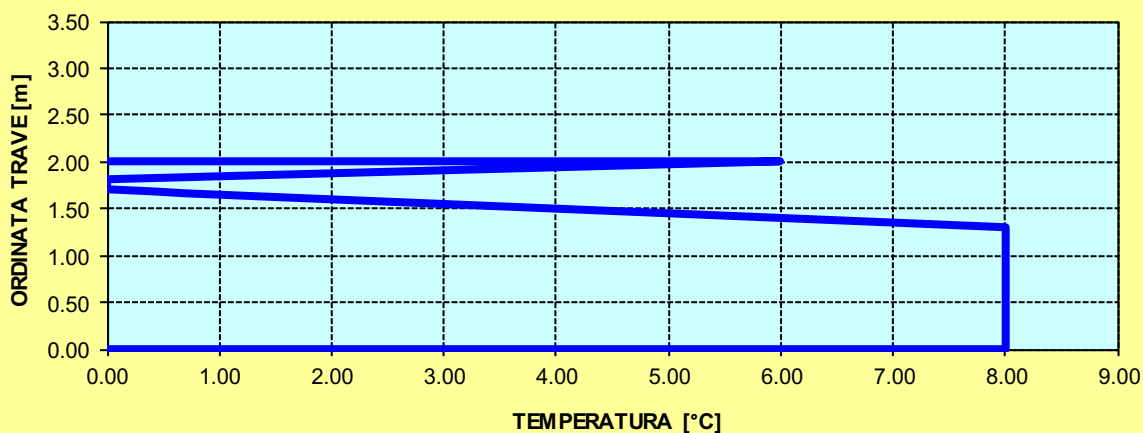
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.13	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.26	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-27.82	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### TRAVI RAMPA CONCIO 06

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

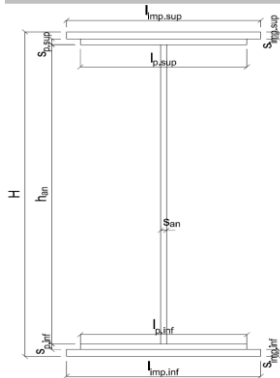
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



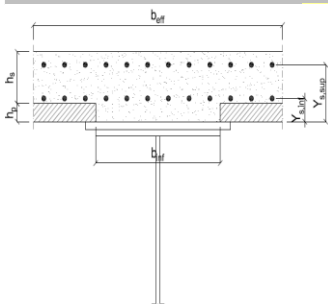
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	240.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	16 036.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

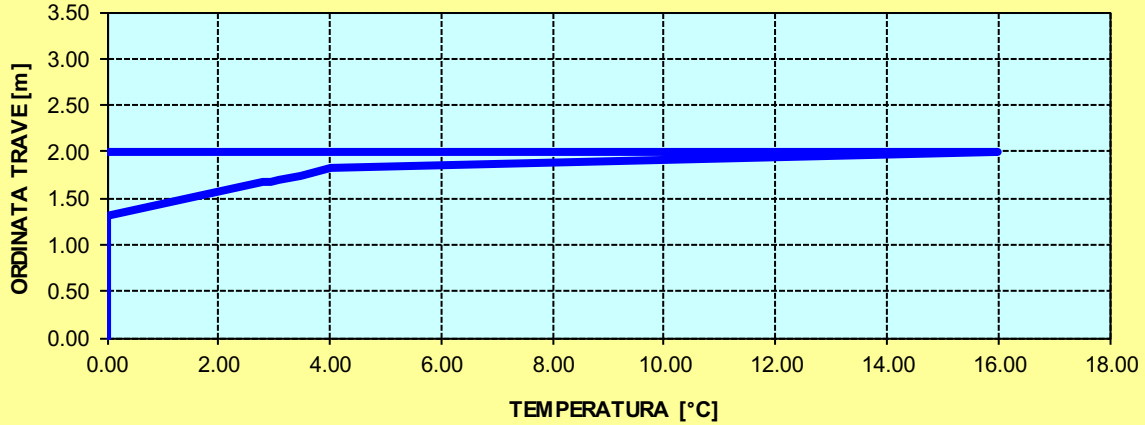
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E+01	1.397E-01	1.397E-01	1.397E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.081	1.081	1.081
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.293E-01	1.293E-01	1.293E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.692E-02	7.692E-02	7.692E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.057E-02	9.057E-02	9.057E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.084E-01	1.084E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.242E-01	1.242E-01	1.242E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.119E-02	-7.119E-02	-7.119E-02

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		16.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	6.47	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	12.93	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	4 073.06	[kN]

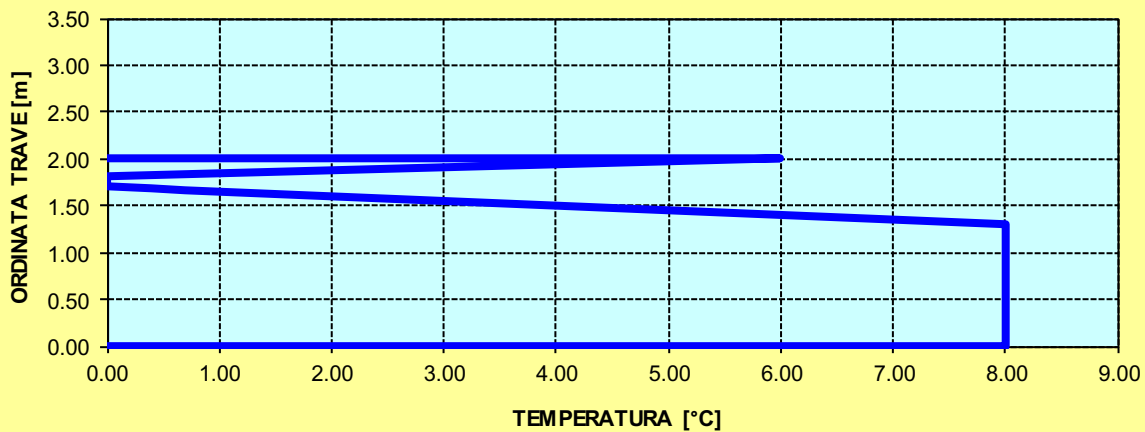
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		6.00	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		8.00	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	3.02	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.13	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.26	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-28.19	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**





### TRAVI RAMPA CONCIO 07

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

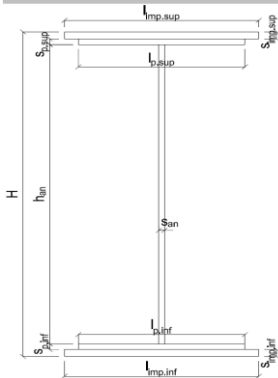
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



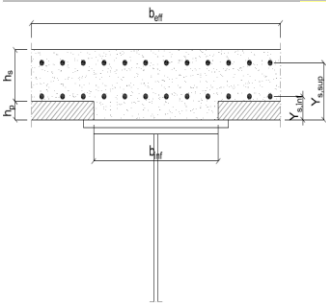
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	22.00	[mm]
$h_{an}$	1 623.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

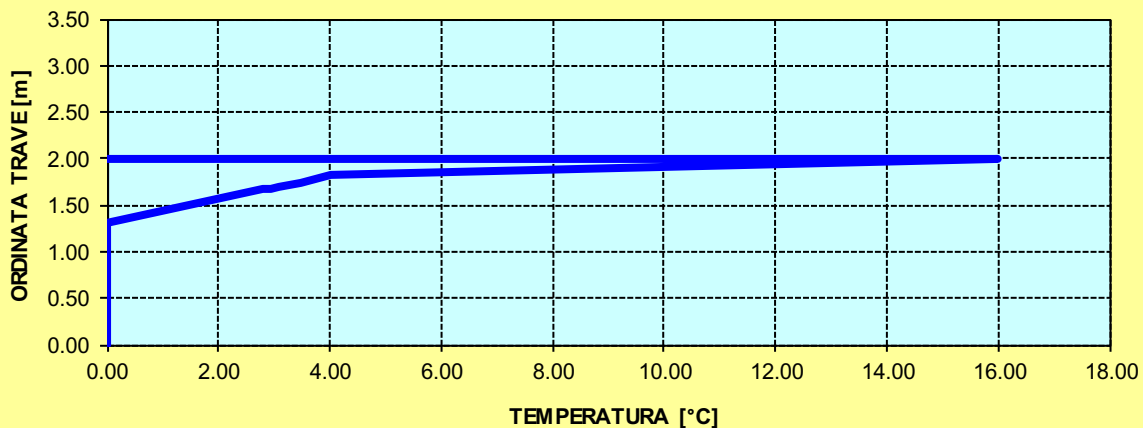
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.490E+01	1.652E-01	1.824E-01	3.295E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153	1.390
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01	2.370E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.794E-02	1.437E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.156E-01	2.356E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.260E-01	2.662E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.537E-01	3.593E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.790E-01	4.637E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.495E-02	-1.034E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.40	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.80	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 773.01	[kN]

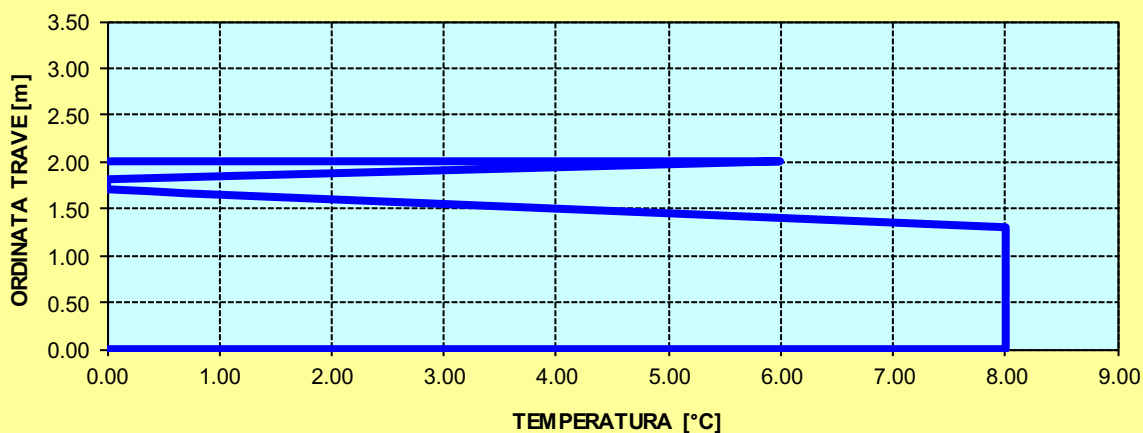
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.44	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0.88	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-93.83	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### TRAVI RAMPA CONCIO 08

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

B450C

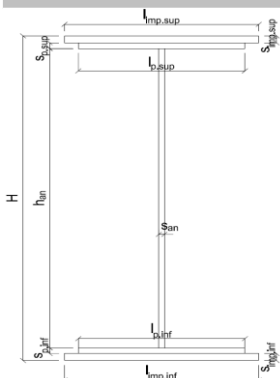
$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO PER CARPENTERIA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



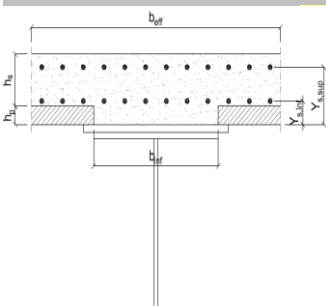
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an}$	20.00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2.166E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	8.548E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6.541E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	723.16	[mm]	$W_{inf}$	-8.835E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.389E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

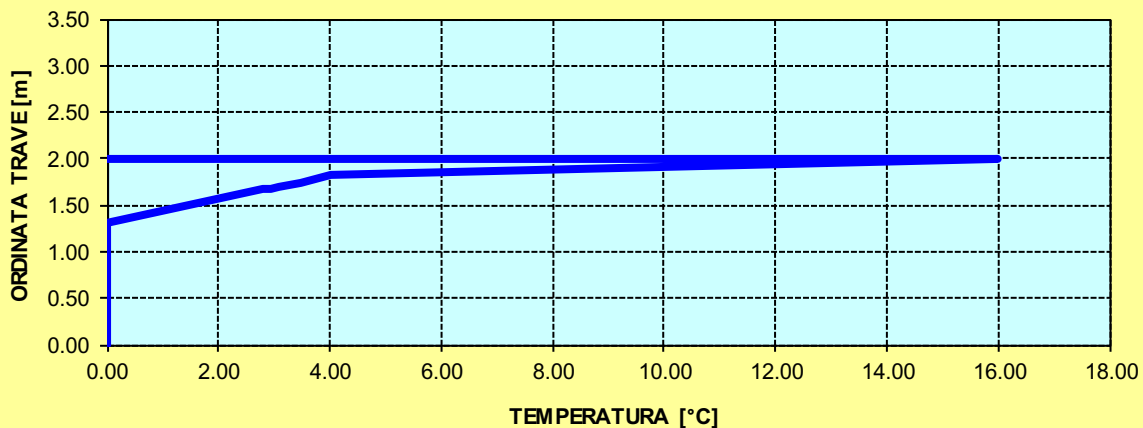
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.548E+01	1.658E-01	1.830E-01	3.301E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.723	1.028	1.074	1.324
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.612E-01	1.705E-01	2.493E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.166E-05	7.502E-04	9.322E-04	2.485E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.389E-02	1.053E-01	1.119E-01	1.678E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.208E-01	2.482E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.168E-01	1.306E-01	2.769E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.382E-01	1.561E-01	3.602E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.541E-02	1.568E-01	1.786E-01	4.464E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.835E-02	-1.025E-01	-1.042E-01	-1.267E-01

**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  POSITIVO (SOLETTA CALDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>16.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4.28	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8.56	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2 695.18	[kN]

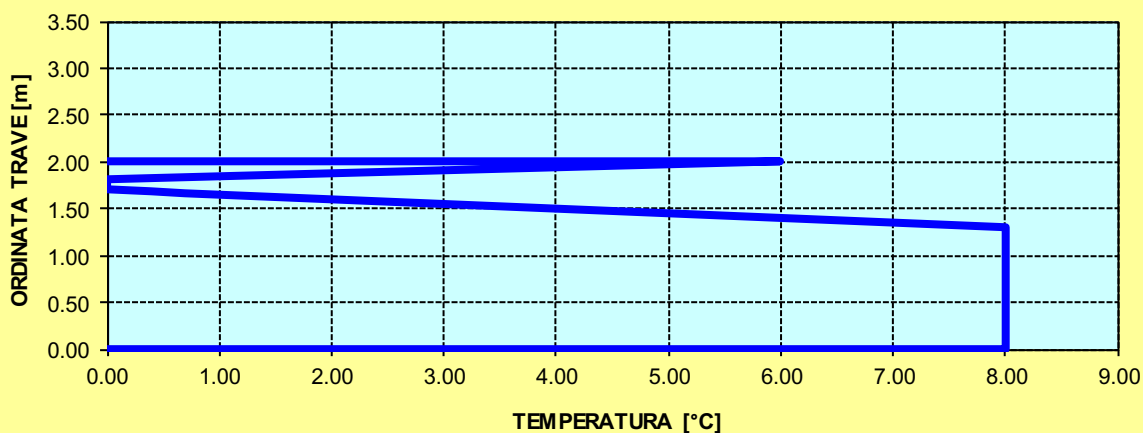
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**DEFINIZIONE DEL PROFILO DI TEMPERATURA PER  $\Delta T$  NEGATIVO (SOLETTA FREDDA)**

Temperatura all'estradosso della soletta:		<b>6.00</b>	[°C]
Temperatura all'intradosso della trave metallica:		<b>8.00</b>	[°C]
Larghezza di applicazione dell'azione termica in soletta per singola trave:	$L_{\Delta T}$	<b>3.02</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0.51	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1.02	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-109.03	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### 9.9.6 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO

L'altezza di riferimento per la valutazione della pressione caratteristica del vento è stata valutata, a favore di sicurezza, pari a  $h_1 = 10,00$  m dal piano di campagna.

All'altezza massima della sottostruttura sono stati sommati:

- Altezza massima delle travi  $\rightarrow h_{2a} = 2,40$  m
- Altezza massima delle travi  $\rightarrow h_{2b} = 1,70$  m
- Spessore della soletta  $\rightarrow h_3 = 0,30$  m
- Spessore medio della pavimentazione  $\rightarrow h_4 = 0,42$  m
- Sagoma fittizia dell'autoveicolo  $\rightarrow h_5 = 3,00$  m

L'altezza totale di riferimento, a favore di sicurezza, per la valutazione della pressione caratteristica del vento viene valutata sull'altezza massima delle travi e risulta pertanto pari a:

$$h_{rif} = 10,00 + 2,40 + 0,30 + 0,42 + 3,00 = 16,12 \text{ m}$$

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
1	25	1000	0,01
$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])			120
$T_R$ (Tempo di ritorno)			100
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b (T_R = 50 \text{ [m/s]})$			25,000
$\alpha_R (T_R)$			1,03924
$v_b (T_R) = v_b \times \alpha_R \text{ [m/s]}$			25,981

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$ $q_b$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) $c_e$ (coefficiente di esposizione) $c_p$ (coefficiente di forma) $c_d$ (coefficiente dinamico)
---



#### Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

$q_b$ [N/mq]	421,88
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

#### Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

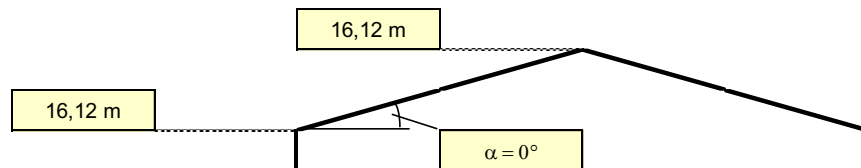
Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
1	B	120

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
III	0,2	0,1	5	1

z [m]	c <sub>e</sub>
z ≤ 5	1,708
z = 16,12	2,456
z = 16,12	2,456



Il coefficiente di esposizione maggiore risulta pari a **c<sub>e,max</sub> = 2,456**.

La pressione del vento di calcolo risulta dunque pari a:

$$p_{\text{vento}} = 0,42188 \times 2,456 \times 1,00 \times 1,00 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$

L'azione trasversale risultante del vento sull'impalcato, valutata per metro lineare di impalcato stesso, è uguale a:

- H<sub>trave</sub> = 2,40 m → P<sub>vento</sub> = 1,04 x [2,40 + 0,30 + 0,42 + 3,00] = 6,34 kN/m
- H<sub>trave</sub> = 1,70 m → P<sub>vento</sub> = 1,04 x [1,70 + 0,30 + 0,42 + 3,00] = 5,62 kN/m

L'azione trasversale del vento produce un momento flettente trasversale sull'impalcato che risulta pari a:

- H<sub>trave</sub> = 2,40 m → M<sub>T,vento</sub> = 6,34 x [(2,40 + 0,30 + 0,42 + 3,00)/2 - (2,40 + 0,30) /2] = 10,84 kNm/m
- H<sub>trave</sub> = 1,70 m → M<sub>T,vento</sub> = 5,62 x [(1,70 + 0,30 + 0,42 + 3,00)/2 - (1,70 + 0,30) /2] = 9,60 kNm/m

Tale azione si considera scomposta in coppia sulle travi di estremità (effetto "tira e spingi") producendo sulle travi di estremità un'azione verticale (alternata in segno).

**CARREGGIATA PRINCIPALE – 5 TRAVI**

L'azione verticale, considerata una distanza tra le travi di bordo pari a **12,00 m**, risulta pari a:

- H<sub>trave</sub> = 2,40 m → p<sub>vento,trave</sub> = 10,40 / 12,00 = ± 0,90 kN/m
- H<sub>trave</sub> = 1,70 m → p<sub>vento,trave</sub> = 9,60 / 12,00 = ± 0,80 kN/m

### CARREGGIATA PRINCIPALE – 4 TRAVI

L'azione verticale, considerata una distanza tra le travi di bordo pari a **9,00 m**, risulta pari a:

- $H_{trave} = 2,40 \text{ m} \rightarrow p_{vento,trave} = 10,84 / 9,00 = \pm 1,20 \text{ kN/m}$
- $H_{trave} = 1,70 \text{ m} \rightarrow p_{vento,trave} = 9,60 / 9,00 = \pm 1,07 \text{ kN/m}$

### RAMPA

L'azione verticale, considerata una distanza tra le travi di bordo pari a **3,50 m**, risulta pari a:

- $H_{trave} = 1,70 \text{ m} \rightarrow p_{vento,trave} = 9,60 / 3,50 = \pm 2,74 \text{ kN/m}$

### **9.9.7 AZIONE CENTRIFUGA**

L'azione centrifuga per gli impalcati incurva viene determinata secondo quanto riportato dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", par. 5.1.3.6.

Il carico concentrato, applicato al livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del ponte e risulta pari a:

- $q_4 = 0,20 \cdot Q_v$  per  $R < 200 \text{ m}$
- $q_4 = 40 \cdot \frac{Q_v}{R}$  per  $200 \text{ m} \leq R < 1.500 \text{ m}$
- $q_4 = 0,00$  per  $R \geq 1.500 \text{ m}$

Dove:

- $R$  = raggio di curvatura della curva
- $Q_v = \sum_i 2 \cdot Q_{ik}$

Nel caso in esame il raggio di curvatura minimo della curva risulta pari a  $R = 70,00 \text{ m}$ , cui corrisponde pertanto un'azione centrifuga pari a:

$$q_4 = 0,20 \cdot (600 + 400) = 200,00 \text{ kN}$$

## 10 COMBINAZIONI DI CARICO

### 10.1 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI QUASI-PERMANENTI

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche quasi permanenti allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + \sum (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{2i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

### 10.2 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI FREQUENTI

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche frequenti allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{1i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori frequenti

### 10.3 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONI CARATTERISTICHE

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche caratteristiche allo Stato Limite di Esercizio, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum G_{kj} + Q_{k1} + \sum (\psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici



## 10.4 COMBINAZIONI DI CARICO ALLO STATO LIMITE ULTIMO STATICHE

Per le combinazioni di carico statiche relative alla struttura in oggetto si è fatto riferimento a quanto riportato nel capitolo nel D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 2.5.3.

Sulla base di ciò sono state individuate le combinazioni di carico statiche allo Stato Limite Ultimo, ottenute tramite la relazione generale:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot G_{kj}) + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

dove:

- $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$  rappresentano i coefficienti parziali di amplificazione dei carichi
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$  rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile di base in ogni combinazione
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\Psi_{0i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori caratteristici

I coefficienti di amplificazione dei carichi per le combinazioni di carico A1, secondo il D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 5.1.3.12, tabella 5.1.V, sono di seguito riepilogati:

**Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{E1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{E2}, \gamma_{E3}, \gamma_{E4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

I coefficienti di partecipazione dei carichi, secondo il D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, par. 5.1.3.12, tabella 5.1.VI, sono di seguito riepilogati:

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

## 10.5 COMBINAZIONE DI CARICO SISMICHE

In fase sismica è stata ipotizzata un'unica combinazione di carico allo Stato Limite di Salvaguardia ottenuta tramite la relazione generale:

$$F_d = E + \sum G_{kj} + \sum (\Psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

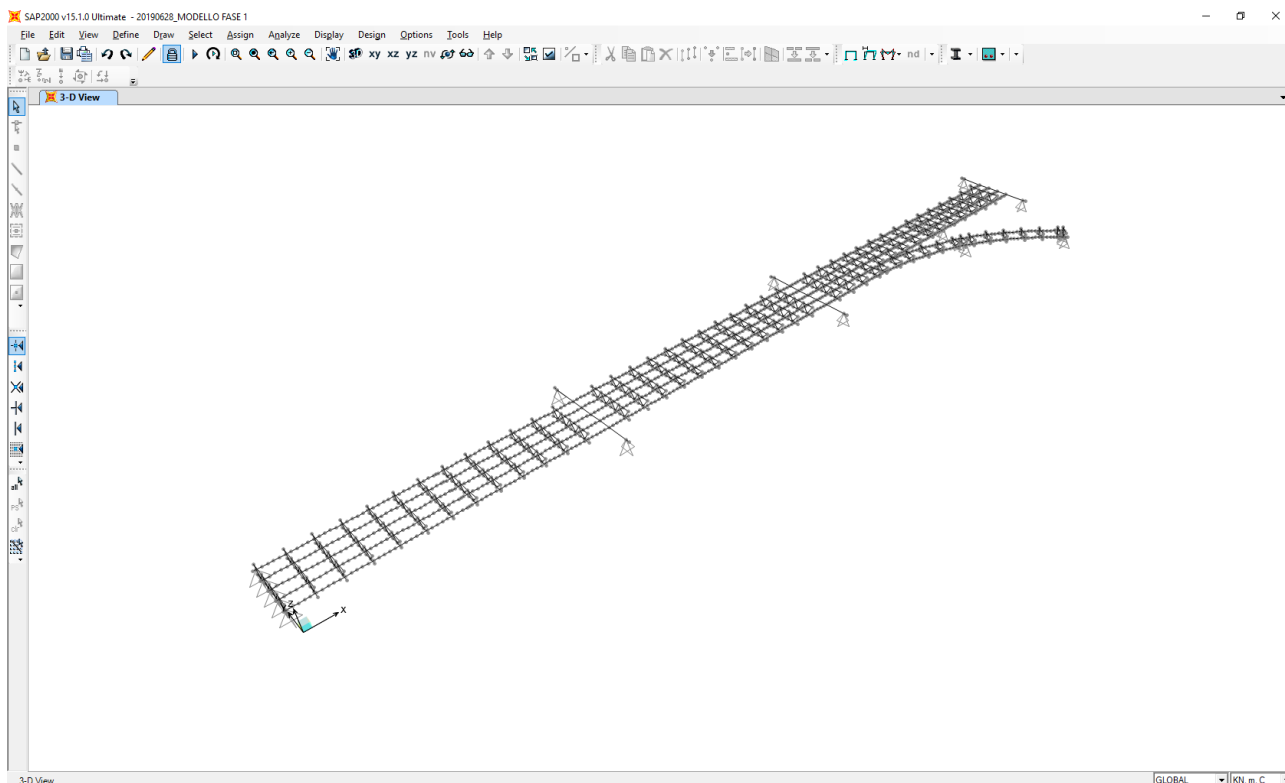
- E rappresenta il carico sismico
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\Psi_{2i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

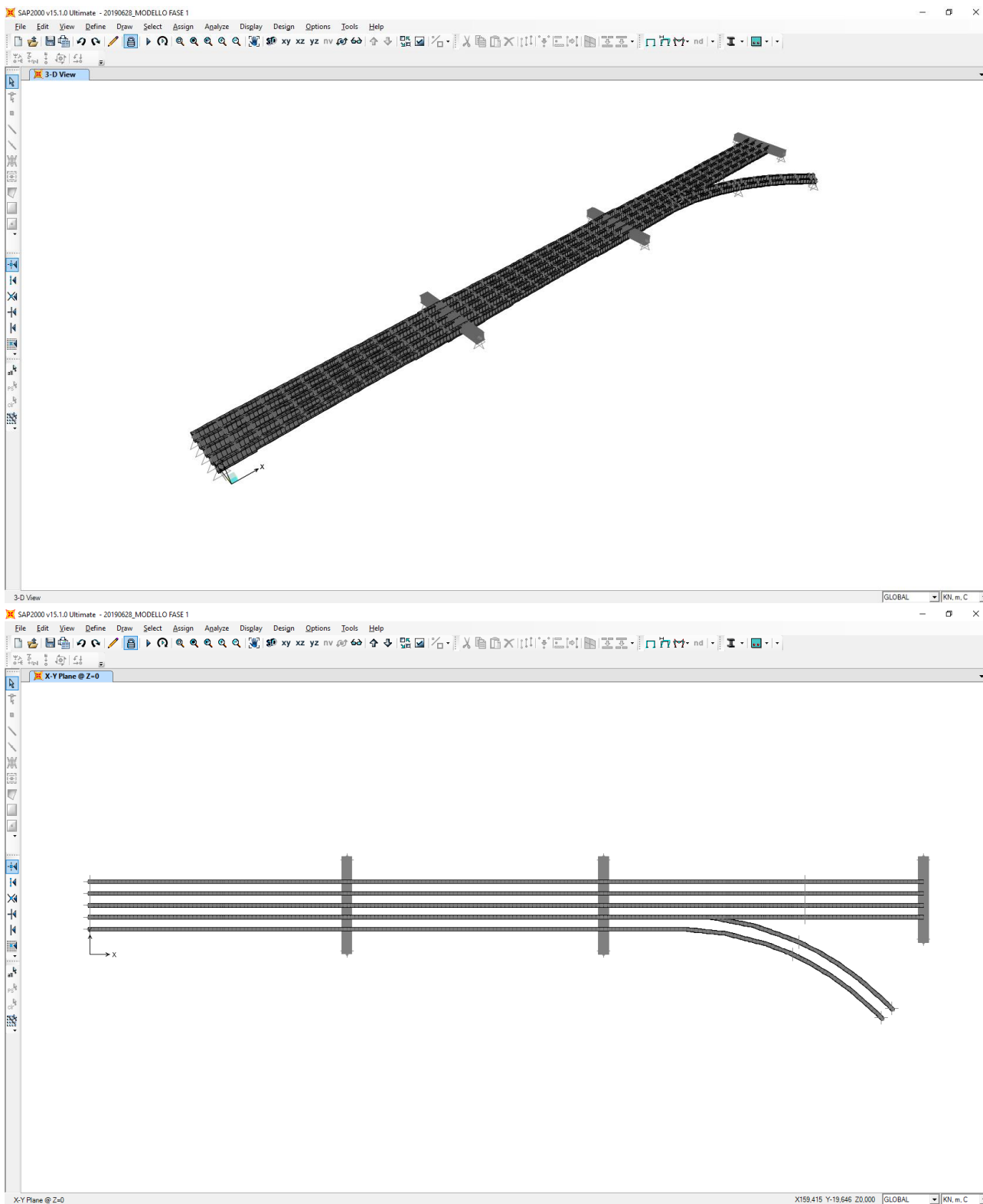
## 11 MODELLO DI CALCOLO

Per tenere conto delle diverse fasi costruttive, della differente natura dei carichi e della variazione della rigidezza delle membrature sono state considerate tre distinte fasi costruttive:

- **FASE 1:** la sezione resistente è costituita dalla sola sezione metallica. I carichi applicati sono costituiti dal peso proprio della carpenteria metallica e dal peso proprio della soletta superiore considerata non ancora collaborante.
- **FASE 2A:** la sezione resistente è costituita dalla sezione omogeneizzata trave metallica – soletta collaborante, con apposito coefficiente di omogeneizzazione. I carichi applicati sono costituiti dai carichi permanenti portati (carichi di lunga durata).
- **FASE 2B:** la sezione resistente è costituita dalla sezione omogeneizzata trave metallica – soletta collaborante, con apposito coefficiente di omogeneizzazione. I carichi applicati sono costituiti dall'effetto iperstatico dovuto all'azione da ritiro impedito.
- **FASE 3:** la sezione resistente è costituita dalla sezione omogeneizzata trave metallica – soletta collaborante, con apposito coefficiente di omogeneizzazione. I carichi applicati sono costituiti dai carichi accidentali viaggianti, dal vento e dalla termica differenziale (carichi di breve durata).

Per ciascuna fase costruttiva è stato approntato un apposito modello di calcolo monodimensionale agli elementi finiti. Le strutture sono state schematizzate mediante elementi monodimensionale di tipo “beam”, ai quali sono stati assegnate le caratteristiche geometriche e inerziali relative alla corrispondente fase costruttiva. Lo schema statico è di trave continua due campate appoggiata agli estremi di riva.





## 11.1 MODELLAZIONE DELLE TRAVI PRINCIPALI

Nel modello relativo alla fase I le travi metalliche principali sono state modellate secondo la loro reale sezione, mentre la soletta non è stata inserita (se non come carico sulle travi principali) perché ancora non collaborante.

In fase II e III le travi principali sono state modellate come elementi “beam” generici cui sono state assegnate le caratteristiche geometriche – inerziali delle sezioni omogeneizzate acciaio – calcestruzzo.

Nei paragrafi successivi sono riportate le caratteristiche geometriche – inerziali della sezione dei vari conci delle travi principali per le tre differenti fasi.

## 11.2 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 01A – SEZIONE DI TESTATA

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

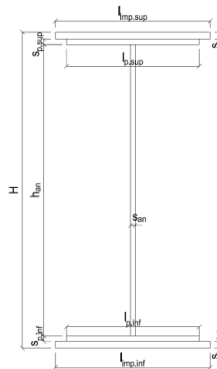
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



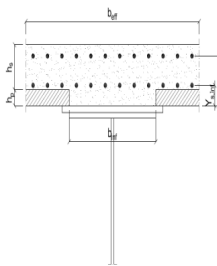
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.314E-01	1.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.338E-01	1.338E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.136E-01	-1.136E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.118E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01

### 11.3 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 01A – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

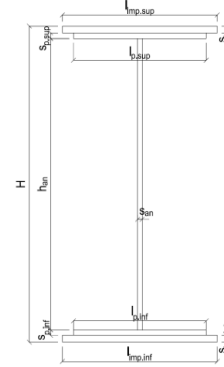
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



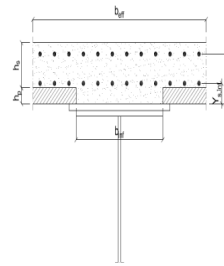
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01

## 11.4 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 02A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

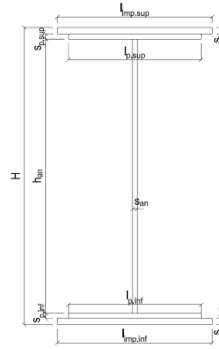
#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	1 920.00	[mm]			



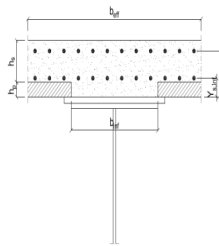
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	162 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.009E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.307E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.029E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	804.73	[mm]	$W_{an,sup}$	1.047E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.256E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.745E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.230E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.653E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	41 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.561E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_p, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.307E-01	2.037E-01	2.194E-01	3.536E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.805	1.043	1.084	1.344
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.624E-01	1.954E-01	2.025E-01	2.631E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.230E-05	6.127E-04	7.502E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.256E-01	1.803E-01	1.897E-01	2.497E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.379E-01	1.498E-01	2.482E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.457E-01	1.586E-01	2.667E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.643E-01	1.796E-01	3.136E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.009E-01	1.789E-01	1.963E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.029E-01	1.835E-01	2.015E-01	3.666E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.047E-01	1.873E-01	2.059E-01	3.777E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.745E-01	-1.882E-01	-1.899E-01	-1.983E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.653E-01	-1.807E-01	-1.826E-01	-1.922E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.561E-01	-1.729E-01	-1.750E-01	-1.858E-01

## 11.5 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 03A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

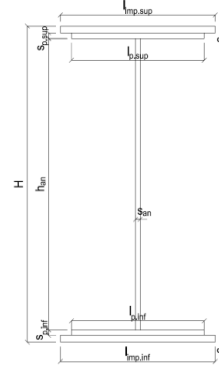
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

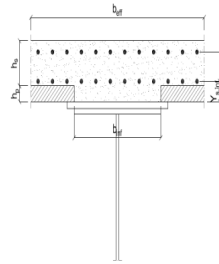
A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01



## 11.6 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 04A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

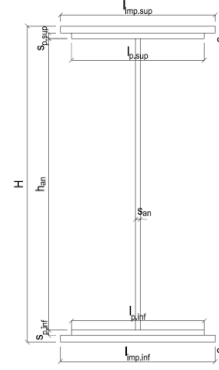
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

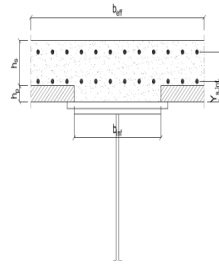
A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01

## 11.7 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 05A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

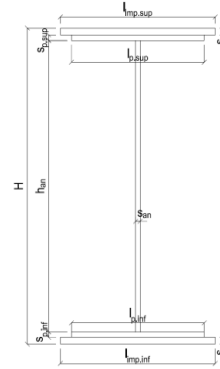
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 565.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

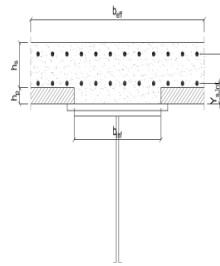
A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01

## 11.8 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 06A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

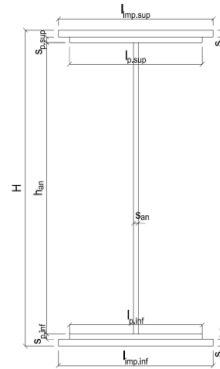
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

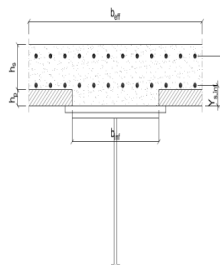
A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01

## 11.9 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 07A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

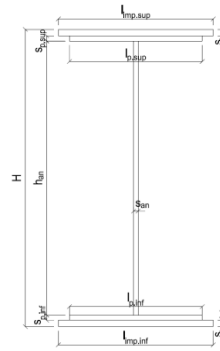
#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 960.00	[mm]			



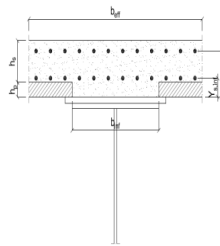
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	129 120.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.058E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.227E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.226E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	950.62	[mm]	$W_{an,sup}$	9.400E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.959E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.106E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_I$	2.342E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.082E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	45 100.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.048E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.227E-01	1.683E-01	1.683E-01	1.683E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.951	1.124	1.124	1.124
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.291E-01	1.497E-01	1.497E-01	1.497E-01
Costante torsionale della sezione $J_I$ [m <sup>4</sup> ]	2.342E-05	2.342E-05	2.342E-05	2.342E-05
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	9.959E-02	1.279E-01	1.279E-01	1.279E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.106E-01	1.106E-01	1.106E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.259E-01	1.259E-01	1.259E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.058E-02	1.381E-01	1.381E-01	1.381E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.226E-02	1.411E-01	1.411E-01	1.411E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.400E-02	1.443E-01	1.443E-01	1.443E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.106E-01	-1.191E-01	-1.191E-01	-1.191E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.082E-01	-1.169E-01	-1.169E-01	-1.169E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.048E-01	-1.138E-01	-1.138E-01	-1.138E-01

## 11.10 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 08A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

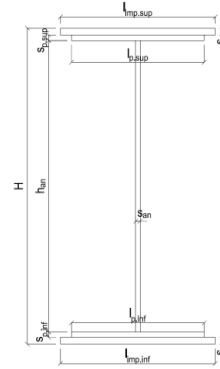
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			



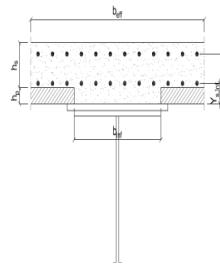
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	24.00	[mm]	$\phi_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

## 11.11 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 09A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

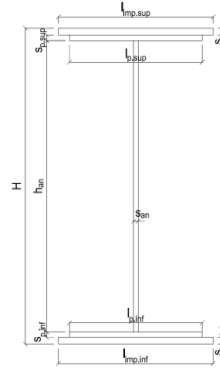
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			



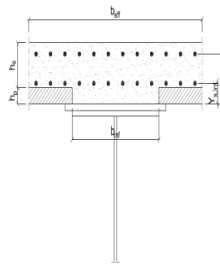
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	24.00	[mm]	$\phi_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

## 11.12 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 10A

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

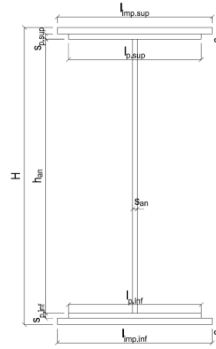
#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 930.00	[mm]			



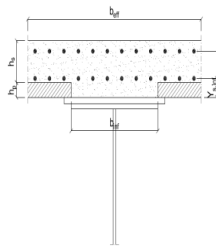
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	156 460.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.232E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.604E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.269E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 025.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.308E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.263E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.308E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.105E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.269E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	45 100.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.232E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.604E-01	2.059E-01	2.059E-01	2.059E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.025	1.163	1.163	1.163
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.565E-01	1.771E-01	1.771E-01	1.771E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.105E-05	4.105E-05	4.105E-05	4.105E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.263E-01	1.519E-01	1.519E-01	1.519E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.360E-01	1.360E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.555E-01	1.555E-01	1.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.232E-01	1.713E-01	1.713E-01	1.713E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.269E-01	1.773E-01	1.773E-01	1.773E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.308E-01	1.837E-01	1.837E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.308E-01	-1.378E-01	-1.378E-01	-1.378E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.269E-01	-1.341E-01	-1.341E-01	-1.341E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.232E-01	-1.306E-01	-1.306E-01	-1.306E-01

### 11.13 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 11A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

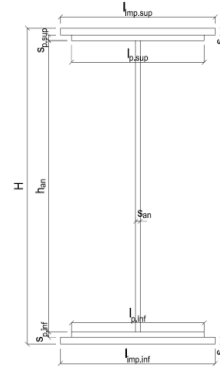
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



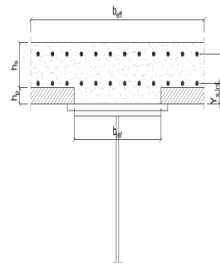
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02



## 11.14 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 12

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

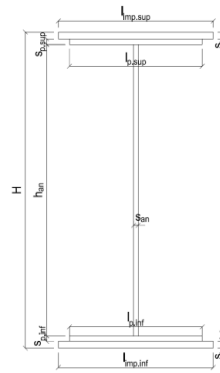
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

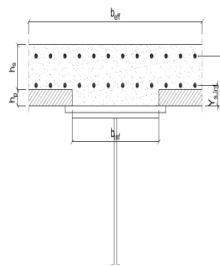
A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01

### 11.15 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 11B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctik}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

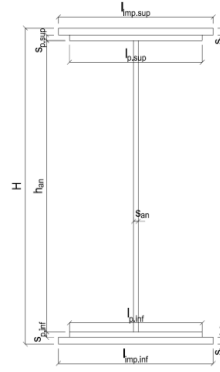
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

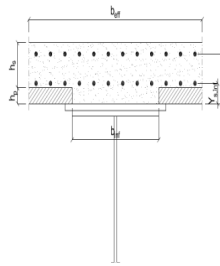
A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	16.00	[mm]	$\phi_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01

## 11.16 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 10B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

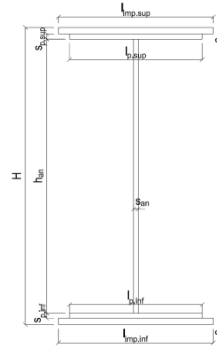
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 970.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	115 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.741E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.183E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.915E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 025.00	[mm]	$W_{an,sup}$	9.096E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.959E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.096E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	1.539E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.915E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	41 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.741E+07	[mm <sup>3</sup> ]



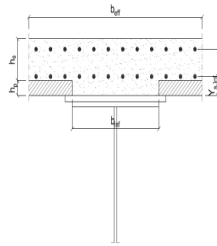
### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.183E-01	1.638E-01	1.638E-01	1.638E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.025	1.205	1.205	1.205
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.154E-01	1.360E-01	1.360E-01	1.360E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.539E-05	1.539E-05	1.539E-05	1.539E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.959E-02	1.143E-01	1.143E-01	1.143E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.062E-01	1.062E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.221E-01	1.221E-01	1.221E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.741E-02	1.351E-01	1.351E-01	1.351E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.915E-02	1.384E-01	1.384E-01	1.384E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.096E-02	1.419E-01	1.419E-01	1.419E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.096E-02	-9.811E-02	-9.811E-02	-9.811E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.915E-02	-9.645E-02	-9.645E-02	-9.645E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.741E-02	-9.485E-02	-9.485E-02	-9.485E-02

## 11.17 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 09B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

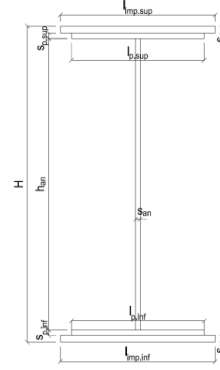
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

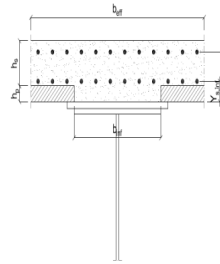
A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

## 11.18 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 08B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctik}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

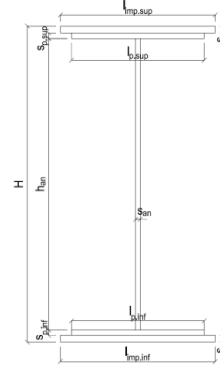
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

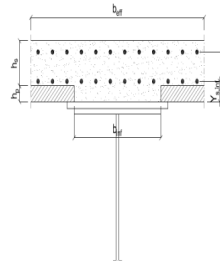
A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

## 11.19 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 07B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

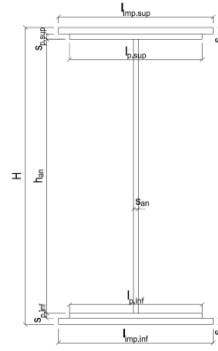
#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 955.00	[mm]			



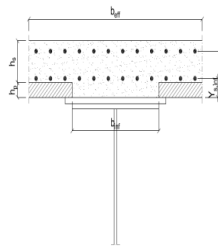
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	129 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.983E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.189E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.145E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	917.72	[mm]	$W_{an,sup}$	9.312E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.017E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.179E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.397E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.146E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	41 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.108E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_p, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.189E-01	1.645E-01	1.645E-01	1.645E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.918	1.095	1.095	1.095
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.296E-01	1.502E-01	1.502E-01	1.502E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.397E-05	2.397E-05	2.397E-05	2.397E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.017E-01	1.315E-01	1.315E-01	1.315E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.110E-01	1.110E-01	1.110E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.259E-01	1.259E-01	1.259E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.983E-02	1.377E-01	1.377E-01	1.377E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.145E-02	1.407E-01	1.407E-01	1.407E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.312E-02	1.437E-01	1.437E-01	1.437E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.179E-01	-1.265E-01	-1.265E-01	-1.265E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.146E-01	-1.235E-01	-1.235E-01	-1.235E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.108E-01	-1.201E-01	-1.201E-01	-1.201E-01

## 11.20 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 06B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

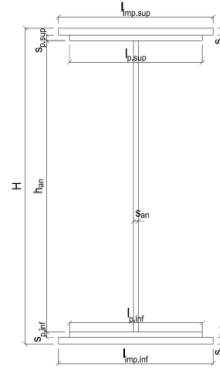
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

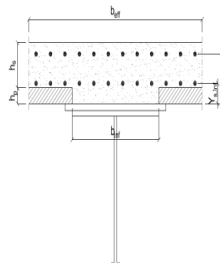
A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	16.00	[mm]	$\phi_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01

## 11.21 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 05B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

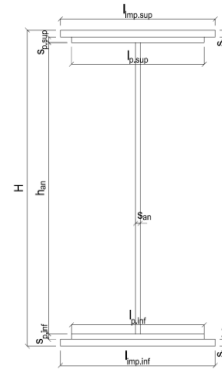
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

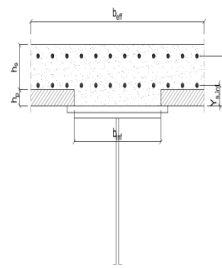
A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	16.00	[mm]	$\phi_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.541E-01	1.673E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.006E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.066E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.152E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.372E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.564E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.447E-01	1.614E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.493E-01	1.667E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.876E-02	-9.990E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.676E-02	-9.795E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.517E-02



## 11.22 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 04B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

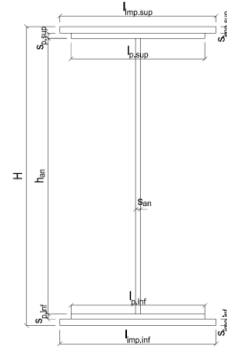
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 050.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 970.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

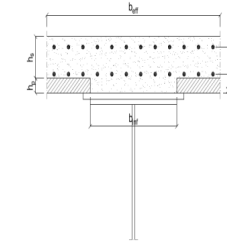
A	115 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.741E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.183E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.915E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 025.00	[mm]	$W_{an,sup}$	9.096E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.959E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.096E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.539E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.915E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	41 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.741E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_p, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.183E-01	1.638E-01	1.638E-01	1.638E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.025	1.205	1.205	1.205
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.154E-01	1.360E-01	1.360E-01	1.360E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.539E-05	1.539E-05	1.539E-05	1.539E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.959E-02	1.143E-01	1.143E-01	1.143E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.062E-01	1.062E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.221E-01	1.221E-01	1.221E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.741E-02	1.351E-01	1.351E-01	1.351E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.915E-02	1.384E-01	1.384E-01	1.384E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.096E-02	1.419E-01	1.419E-01	1.419E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.096E-02	-9.811E-02	-9.811E-02	-9.811E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.915E-02	-9.645E-02	-9.645E-02	-9.645E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.741E-02	-9.485E-02	-9.485E-02	-9.485E-02

### 11.23 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 03B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

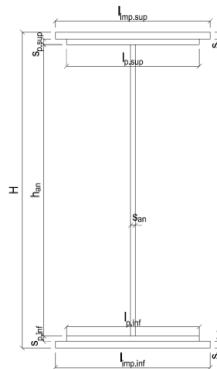
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



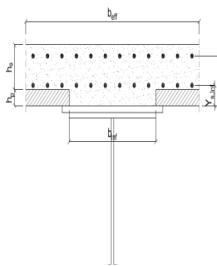
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

## 11.24 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 02B

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctik}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

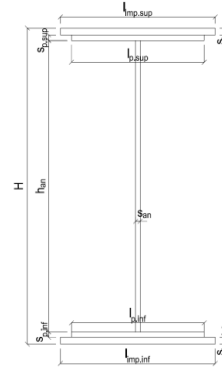
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



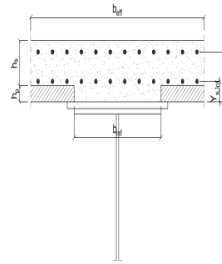
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	24.00	[mm]	$\phi_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

## 11.25 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 01B - SEZIONE DI GIUNTO

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

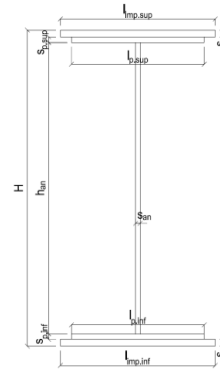
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

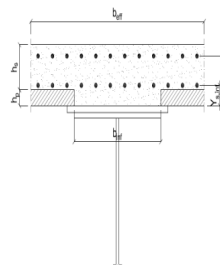
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	16.00	[mm]	$\phi_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01

## 11.26 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - CONCIO 01B – SEZIONE DI TESTATA

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

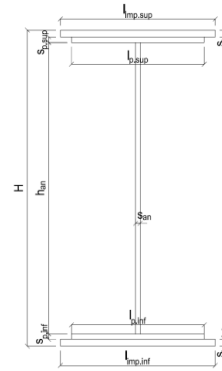
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

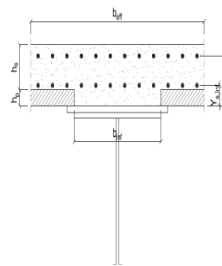
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01

## 11.27 TRAVI RAMPA - CONCIO 1 – SEZIONE DI TESTATA

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

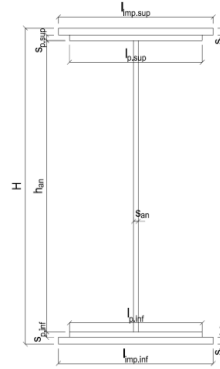
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

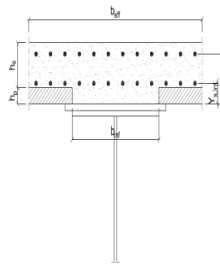
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	8.998E-02	8.998E-02
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	9.189E-02	9.189E-02
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.008E-02	-7.008E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-6.896E-02	-6.896E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02

## 11.28 TRAVI RAMPA - CONCIO 01 – SEZIONE DI GIUNTO

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

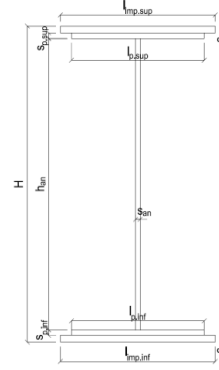
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

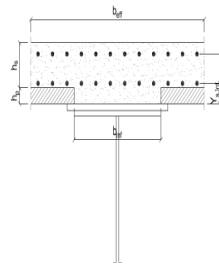
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	16.00	[mm]	$\phi_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02

## 11.29 TRAVI RAMPA – CONCIO 02

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

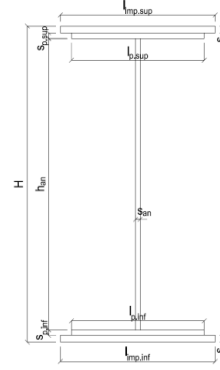
### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

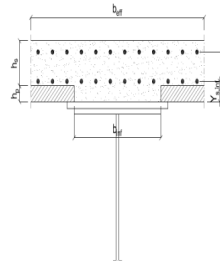
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02



### 11.30 TRAVI RAMPA – CONCIO 03

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

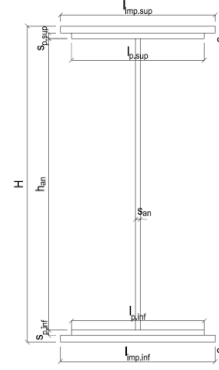
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

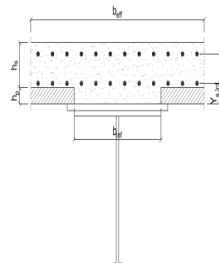
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02

### 11.31 TRAVI RAMPA – CONCIO 04

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

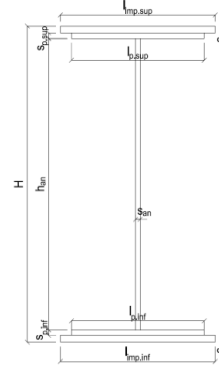
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

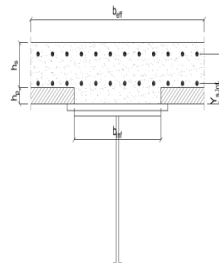
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.354E-01	1.354E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.067	1.067
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.269E-01	1.269E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.570E-02	7.570E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.775E-02	8.775E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.047E-01	1.047E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.196E-01	1.196E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.236E-01	1.236E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.267E-01	1.267E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.333E-02	-7.333E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.228E-02	-7.228E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.093E-02	-7.093E-02

### 11.32 TRAVI RAMPA – CONCIO 05

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

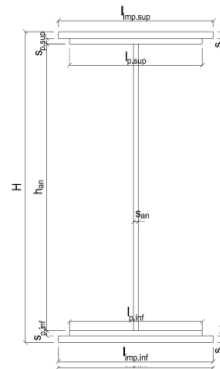
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

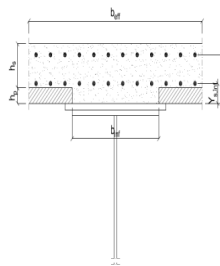
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{inf}$	24.00	[mm]	$\phi_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

TICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.356E-01	1.356E-01	1.356E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.816	1.033	1.033	1.033
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.313E-01	1.313E-01	1.313E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	8.021E-02	8.021E-02	8.021E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.940E-02	8.940E-02	8.940E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.059E-01	1.059E-01	1.059E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.202E-01	1.202E-01	1.202E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.079E-02	-8.079E-02	-8.079E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-7.920E-02	-7.920E-02	-7.920E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-7.767E-02	-7.767E-02	-7.767E-02

### 11.33 TRAVI RAMPA – CONCIO 06

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

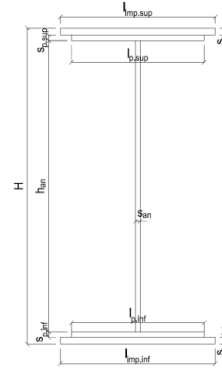
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

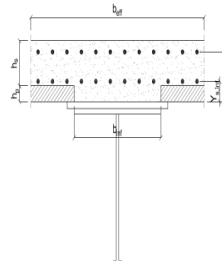
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	16 036.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.397E-01	1.397E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.081	1.081
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.293E-01	1.293E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.692E-02	7.692E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.057E-02	9.057E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.084E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.242E-01	1.242E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.283E-01	1.283E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.316E-01	1.316E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.357E-02	-7.357E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.253E-02	-7.253E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.119E-02	-7.119E-02

### 11.34 TRAVI DI RAMPA – CONCIO 07

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctk}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

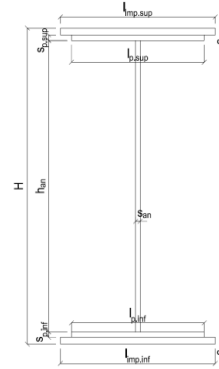
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	22.00	[mm]
$h_{an}$	1 623.00	[mm]			



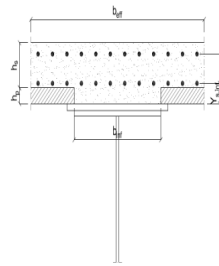
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.561E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{an,sup}$	6.675E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.593E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.398E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	8.490E-02	1.652E-01	1.824E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.763E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.153E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.256E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.532E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.785E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.561E-02	1.620E-01	1.852E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.675E-02	1.664E-01	1.907E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.593E-02	-8.679E-02	-8.788E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.398E-02	-8.519E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.468E-02

### 11.35 TRAVI DI RAMPA – CONCIO 08

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

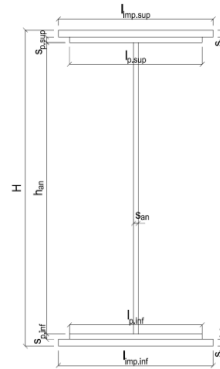
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

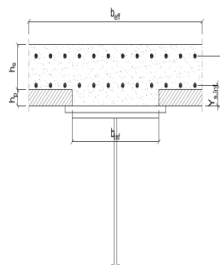
A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.541E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.548E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.678E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	723.16	[mm]	$W_{an,sup}$	6.784E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.389E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.563E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.166E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.218E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.835E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.548E-02	1.658E-01	1.830E-01	3.301E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.723	1.028	1.074	1.324
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.612E-01	1.705E-01	2.493E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.166E-05	7.502E-04	9.322E-04	2.485E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.389E-02	1.053E-01	1.115E-01	1.459E-01
Modulo di resistenza estradoso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.204E-01	2.159E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.168E-01	1.302E-01	2.408E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.382E-01	1.557E-01	3.132E-01
Modulo di resistenza estradoso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.541E-02	1.568E-01	1.780E-01	3.882E-01
Modulo di resistenza estradoso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.678E-02	1.616E-01	1.839E-01	4.101E-01
Modulo di resistenza estradoso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.784E-02	1.654E-01	1.886E-01	4.281E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.563E-02	-1.082E-01	-1.095E-01	-1.150E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.218E-02	-1.055E-01	-1.069E-01	-1.127E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.835E-02	-1.025E-01	-1.039E-01	-1.102E-01

## 11.36 MODELLAZIONE DEI TRASVERSI E DELLA SOLETTA

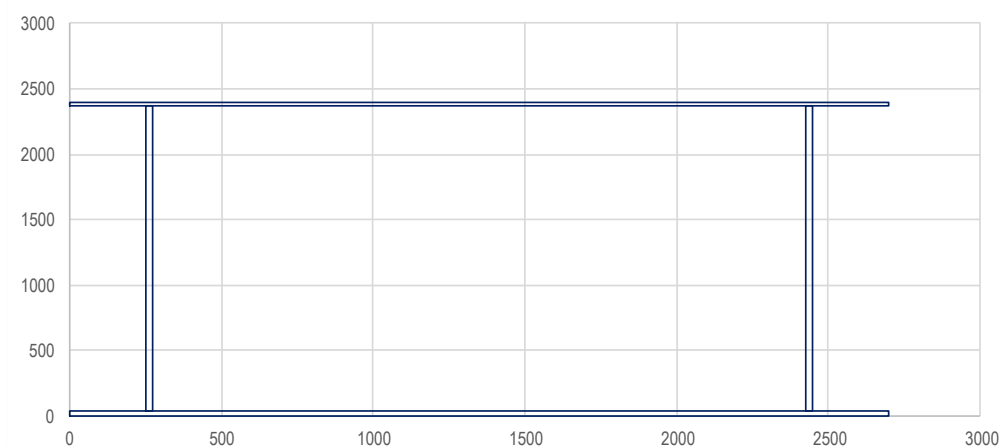
### 11.36.1 TRASVERSO DI TESTATA

I trasversi metallici reticolari sono stati modellati secondo la loro reale sezione. Di seguito è riportata la determinazione delle caratteristiche geometriche e inerziali dei trasversi di testata.

#### CARATTERISTICHE INERZIALI DELLA SEZIONE

Altezza totale della sezione	h	2.400,00	[mm]
Larghezza piattabanda superiore	b <sub>ps</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore piattabanda inferiore	t <sub>ps</sub>	30,00	[mm]
Numero di anime	n <sub>w</sub>	2	
Altezza dell'anima	h <sub>w</sub>	2.330,00	[mm]
Distanza tra l'estradosso delle anime ext. e il filo esterno delle piattabande	p <sub>w</sub>	250,00	[mm]
Spessore delle anime	t <sub>w</sub>	25,00	[mm]
Larghezza piattabanda inferiore	b <sub>pi</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore della piattabanda inferiore	t <sub>pi</sub>	40,00	[mm]

#### SEZIONE METALLICA



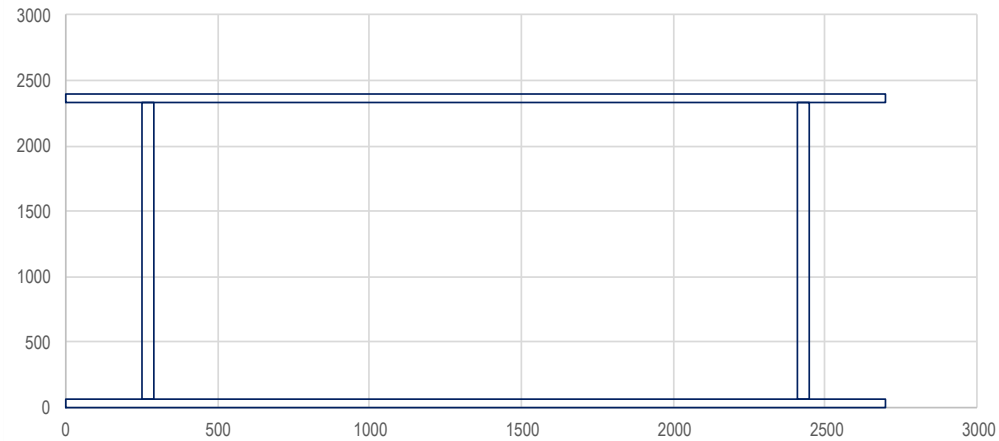
Area della sezione	A	305.500,00	[mm <sup>2</sup> ]
Momento statico della sezione	S <sub>x</sub>	3,367E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Posizione del baricentro da intradosso	y <sub>G</sub>	1.102,04	[mm]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale	J <sub>xx</sub>	3,060E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale	J <sub>yy</sub>	2,526E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala superiore	J <sub>xx,ps</sub>	1,302E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala inferiore	J <sub>xx,pi</sub>	1,218E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'anima	J <sub>xx,w</sub>	5,271E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia torsionale	J <sub>t</sub>	1,062E+08	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,1</sub>	-2,358E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,2</sub>	-2,413E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,3</sub>	2,881E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,4</sub>	2,777E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabande	W <sub>yy,1</sub>	-1,871E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso prima anima	W <sub>yy,2</sub>	-2,296E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso prima anima	W <sub>yy,3</sub>	-2,350E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso seconda anima	W <sub>yy,4</sub>	-2,021E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso seconda anima	W <sub>yy,5</sub>	2,021E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso terza anima	W <sub>yy,6</sub>	2,350E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso terza anima	W <sub>yy,7</sub>	2,296E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabande	W <sub>yy,8</sub>	1,871E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse verticale	A <sub>v,y</sub>	1,165E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse orizzontale	A <sub>v,x</sub>	1,890E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area Ω	Ω	5,144E+06	[mm <sup>2</sup> ]
Raggio di inerzia dell'asse orizzontale X	i <sub>x</sub>	1.000,82	[mm]
Raggio di inerzia dell'asse verticale Y	i <sub>xy</sub>	909,32	[mm]

### 11.36.2 TRASVERSO DI TESTA PILA

#### CARATTERISTICHE INERZIALI DELLA SEZIONE

Altezza totale della sezione	h	2.400,00	[mm]
Larghezza piattabanda superiore	b <sub>ps</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore piattabanda superiore	t <sub>ps</sub>	65,00	[mm]
Numero di anime	n <sub>w</sub>	2	
Altezza dell'anima	h <sub>w</sub>	2.270,00	[mm]
Distanza tra l'estradosso delle anime ext. e il filo esterno delle piattabande	p <sub>w</sub>	250,00	[mm]
Spessore delle anime	t <sub>w</sub>	40,00	[mm]
Larghezza piattabanda inferiore	b <sub>pi</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore della piattabanda inferiore	t <sub>pi</sub>	65,00	[mm]

#### SEZIONE METALLICA



Area della sezione	A	532.600,00	[mm <sup>2</sup> ]
Momento statico della sezione	S <sub>x</sub>	6,391E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Posizione del baricentro da intradosso	y <sub>G</sub>	1.200,00	[mm]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale	J <sub>xx</sub>	5,303E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale	J <sub>yy</sub>	4,251E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala superiore	J <sub>xx,ps</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala inferiore	J <sub>xx,pi</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'anima	J <sub>xx,w</sub>	7,798E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia torsionale	J <sub>t</sub>	5,912E+08	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,1</sub>	-4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,2</sub>	-4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,3</sub>	4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,4</sub>	4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabande	W <sub>yy,1</sub>	-3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso prima anima	W <sub>yy,2</sub>	-3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso prima anima	W <sub>yy,3</sub>	-4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso seconda anima	W <sub>yy,4</sub>	-2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso seconda anima	W <sub>yy,5</sub>	2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso terza anima	W <sub>yy,6</sub>	4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso terza anima	W <sub>yy,7</sub>	3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabande	W <sub>yy,8</sub>	3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse verticale	A <sub>v,y</sub>	1,816E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse orizzontale	A <sub>v,x</sub>	3,510E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area Ω	Ω	5,044E+06	[mm <sup>2</sup> ]
Raggio di inerzia dell'asse orizzontale X	i <sub>x</sub>	997,81	[mm]
Raggio di inerzia dell'asse verticale Y	i <sub>y</sub>	893,38	[mm]



### 11.36.3 SOLETTA

In fase II e III la soletta è stata inserita nel modello suddivisa in strisce di larghezza variabile in funzione dell'interasse tra i trasversi e spessore **0,30 m**, quindi è stata inserita nel modello una trave con le caratteristiche meccaniche di tale striscia. Per quanto riguarda le caratteristiche di rigidezza della sezione, sono state considerate quelle relative a tale geometria eccezion fatta per la rigidezza torsionale. L'inerzia torsionale alla De Saint Venant di un rettangolo allungato vale:

$$J_t = b s^3 / 3$$

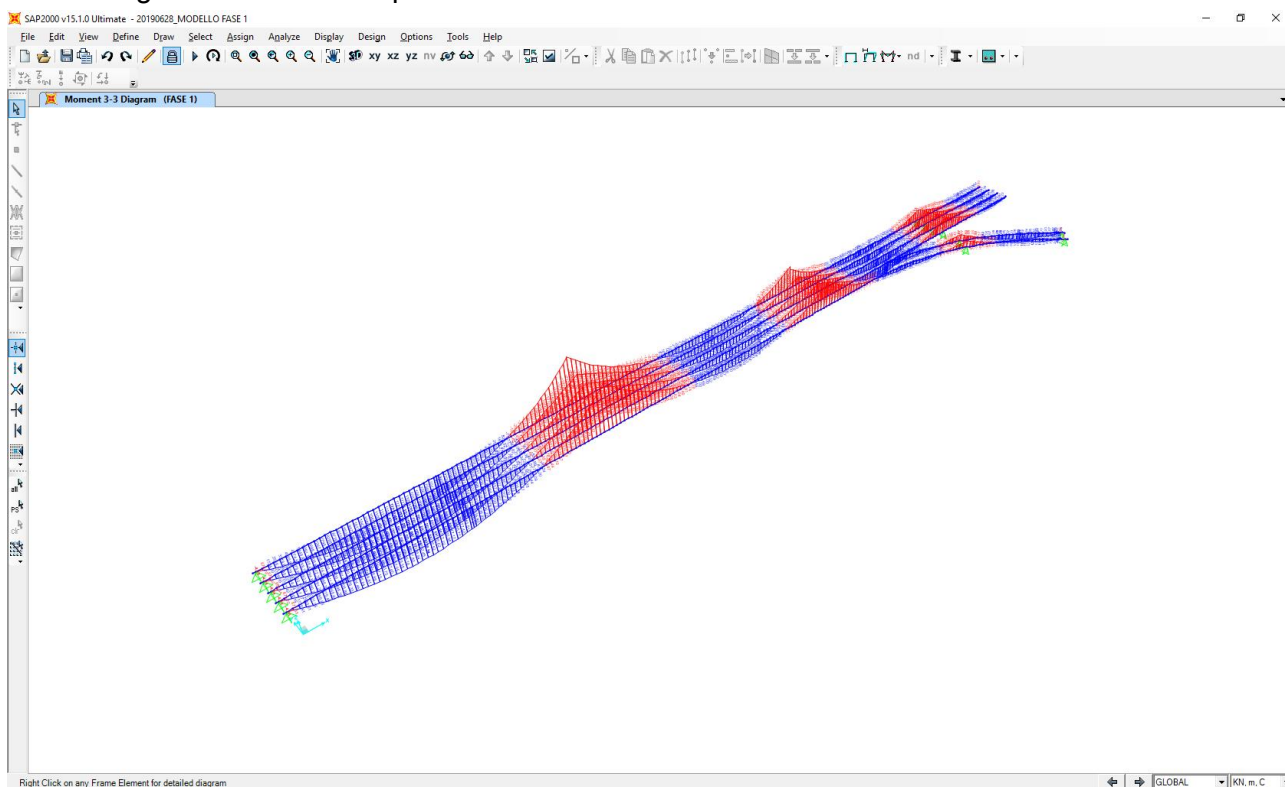
Tale rigidezza in realtà vale per una trave. Quando si parla invece di strisce di soletta che costituiscono il grigliato equivalente per l'analisi a trave è necessario considerare solo metà di tale rigidezza in quanto una metà viene attribuita appunto alle strisce longitudinali e l'altra metà a quelle trasversali (vedi modellazione trasversi). Si ottiene in definitiva:

$$J_t = b s^3 / 6$$

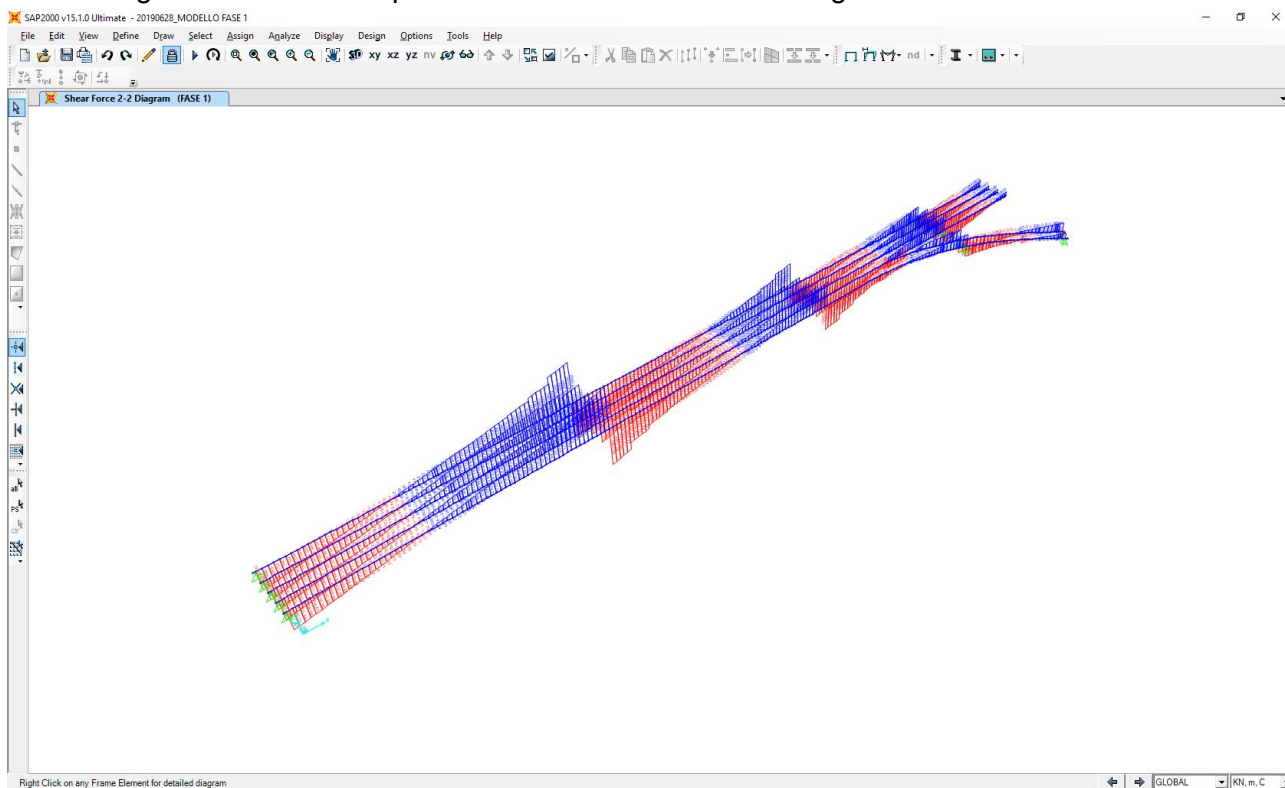
## 12 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SULLE TRAVI PRINCIPALI

### 12.1 PESO PROPRIO DELLA CARPENTERIA METALLICA E DELLA SOLETTA

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

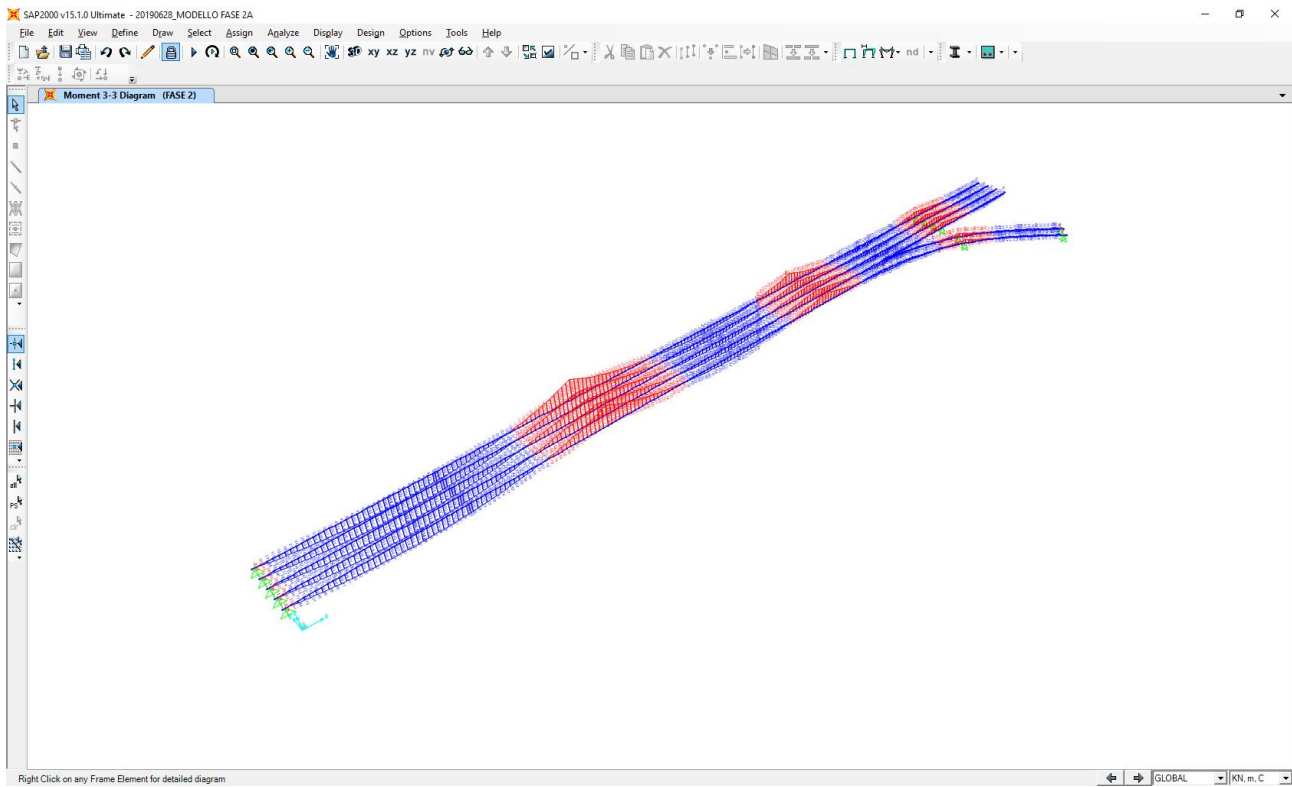


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

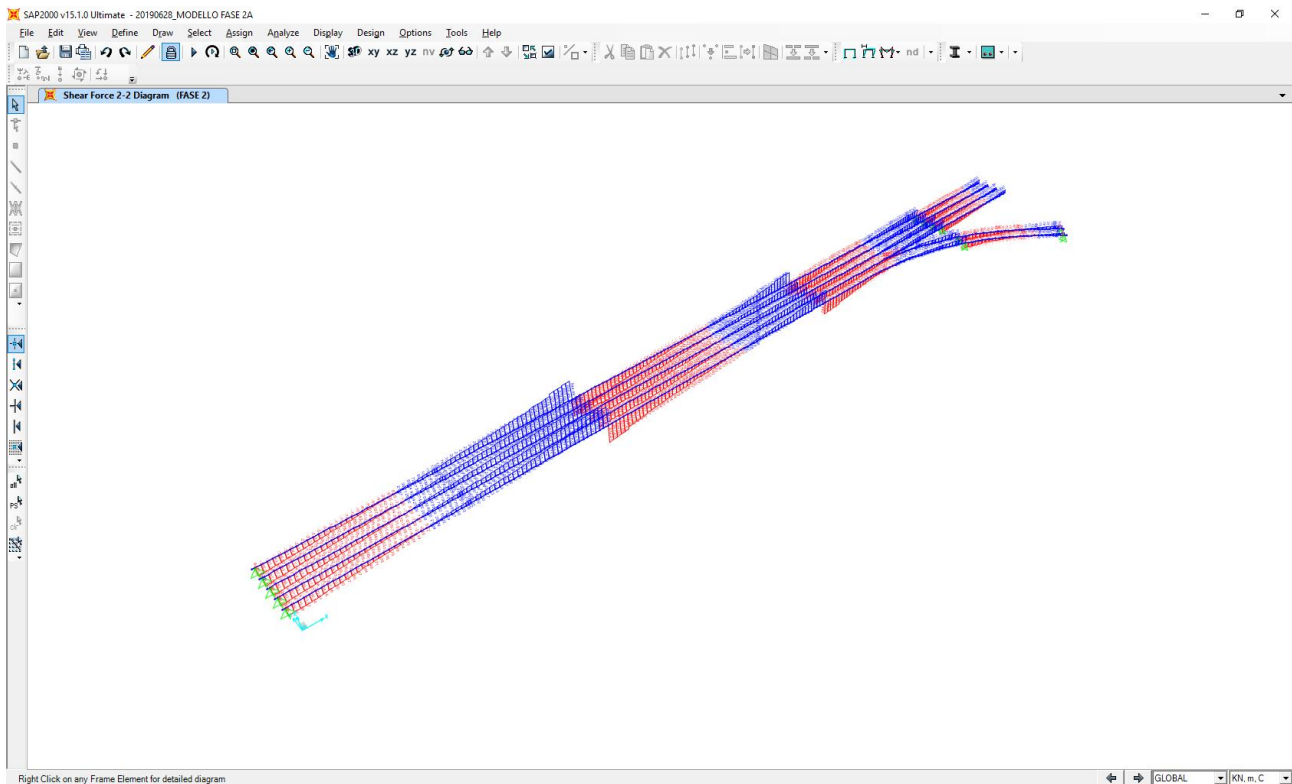


## 12.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

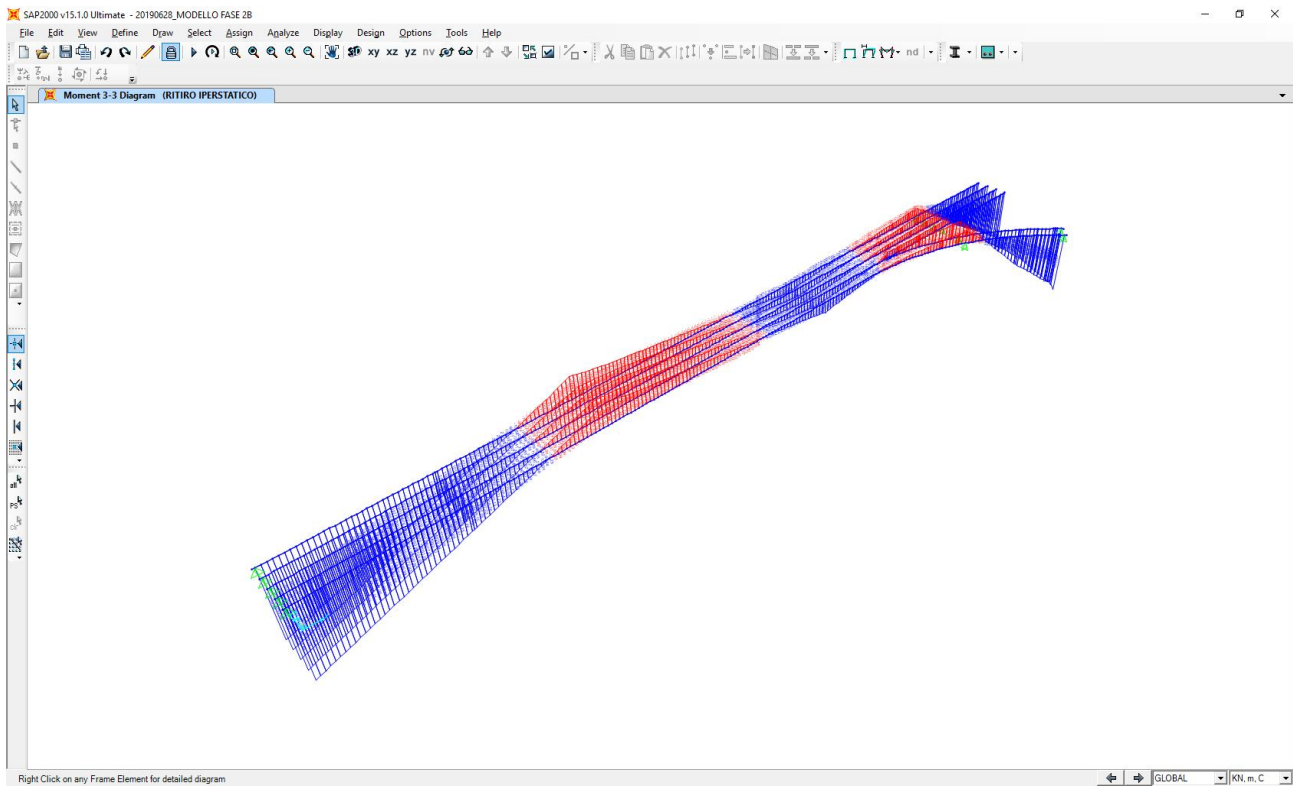


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

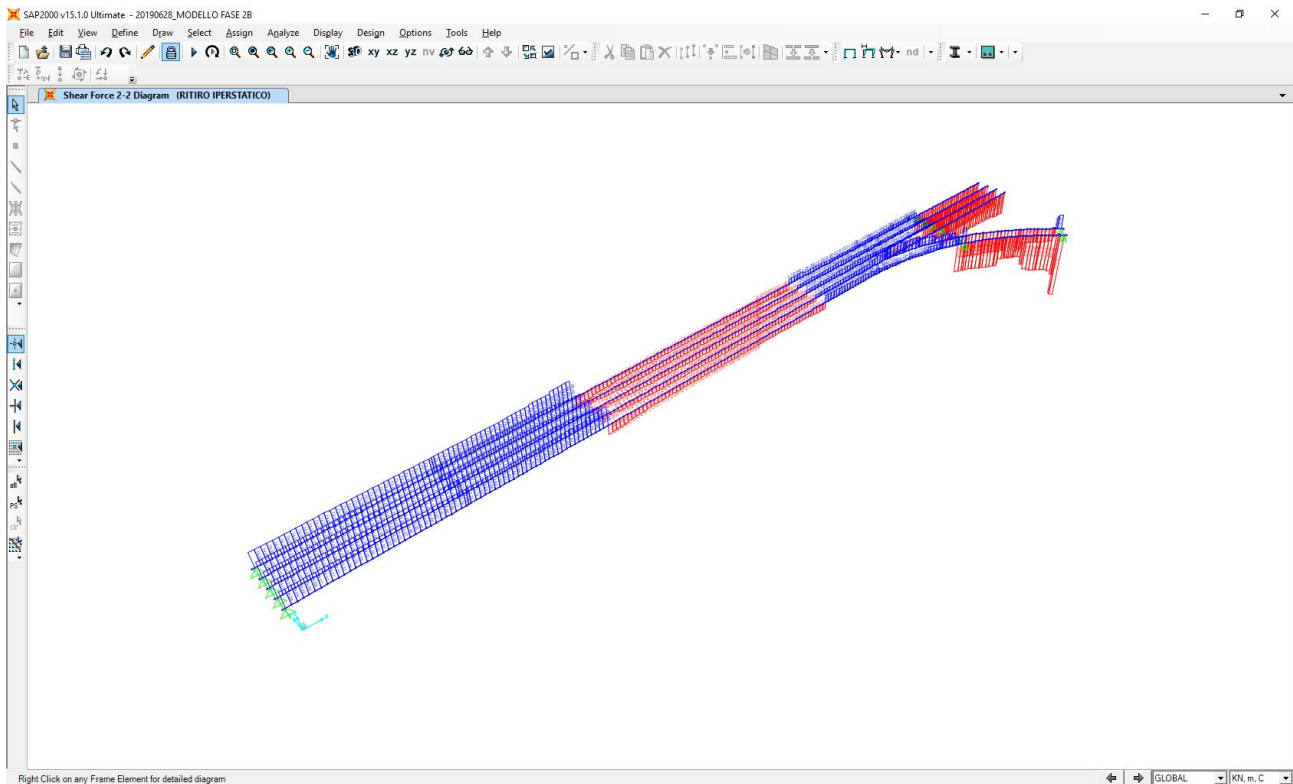


### 12.3 EFFETTO IPERSTATICO DEL RITIRO

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

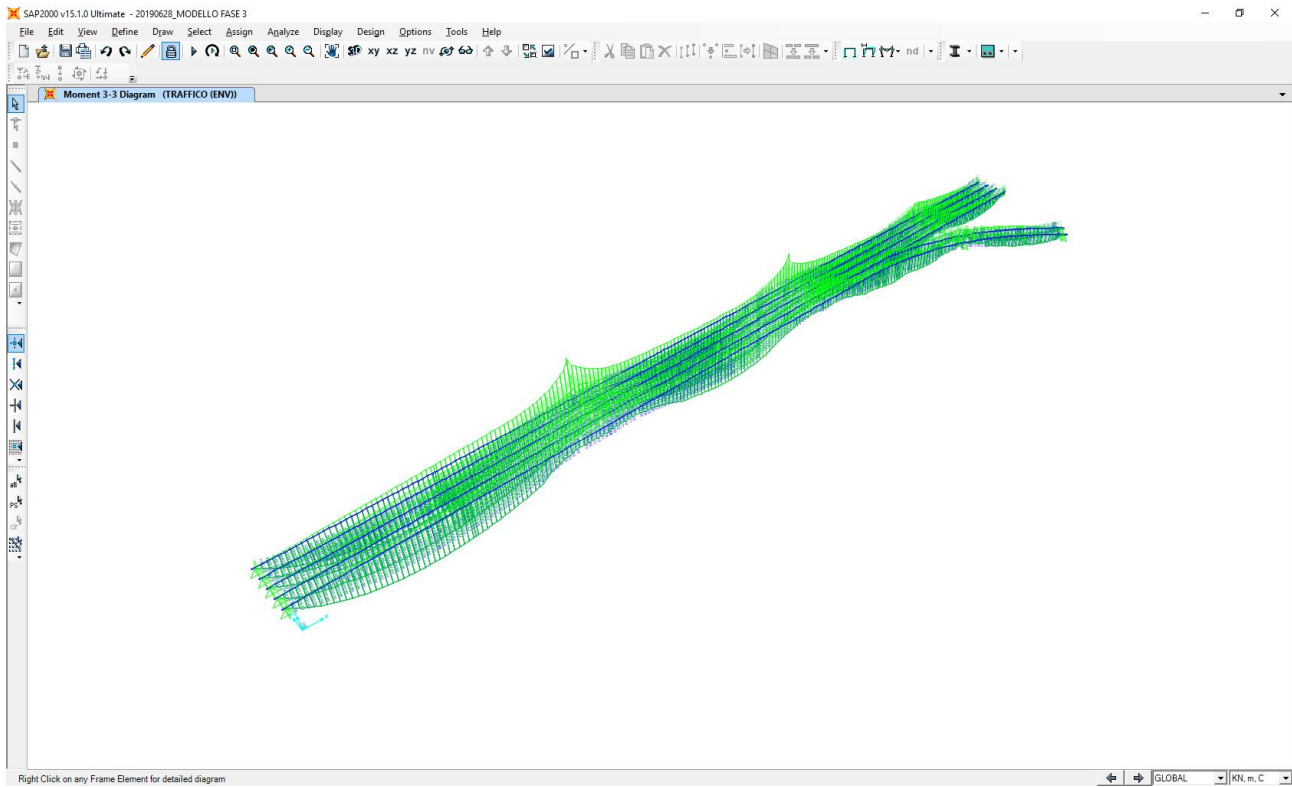


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

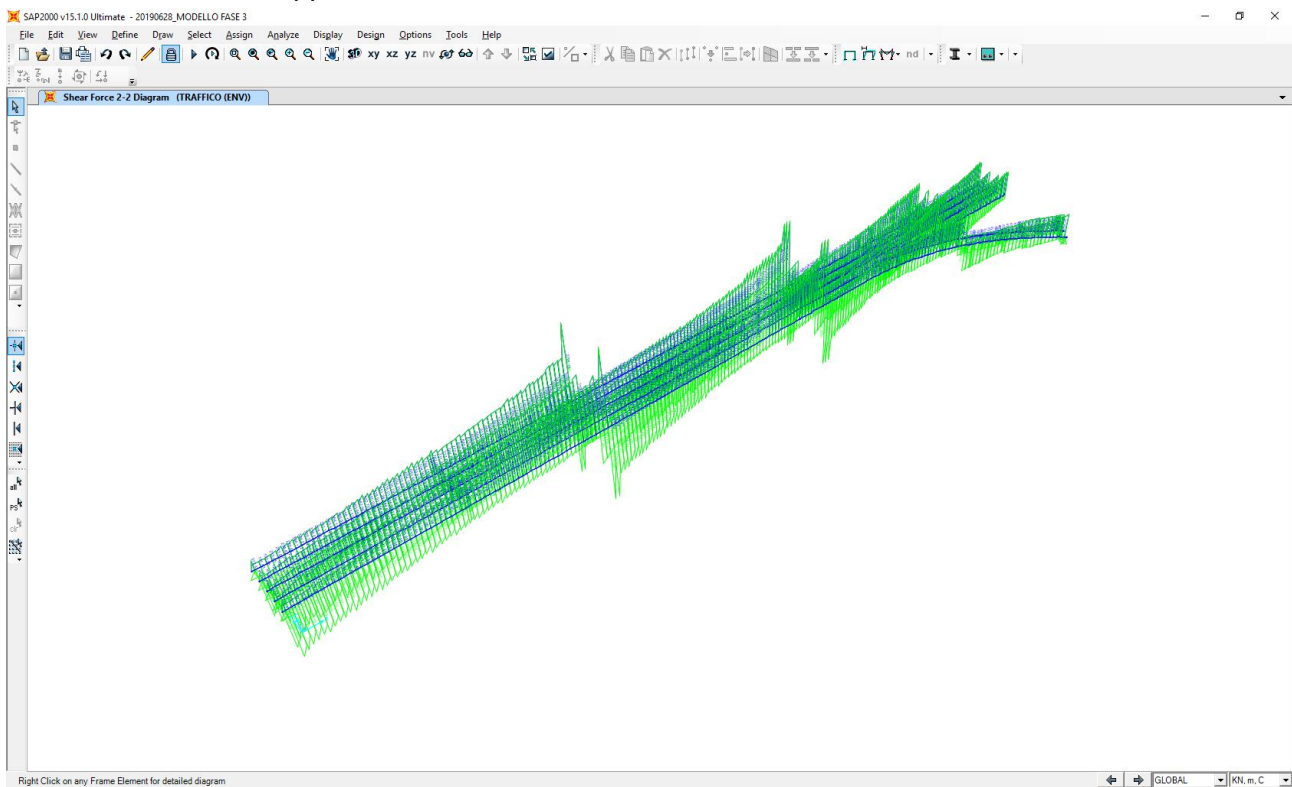


## 12.4 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:

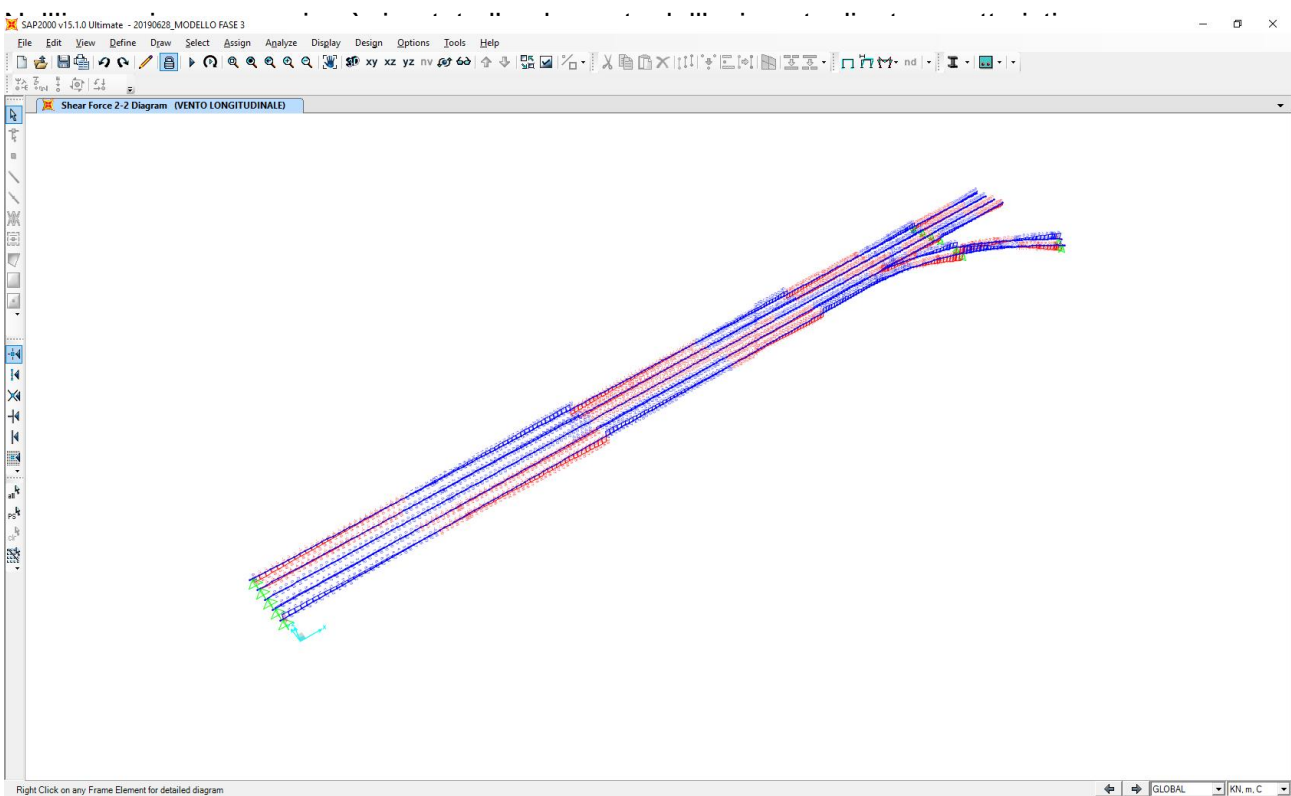
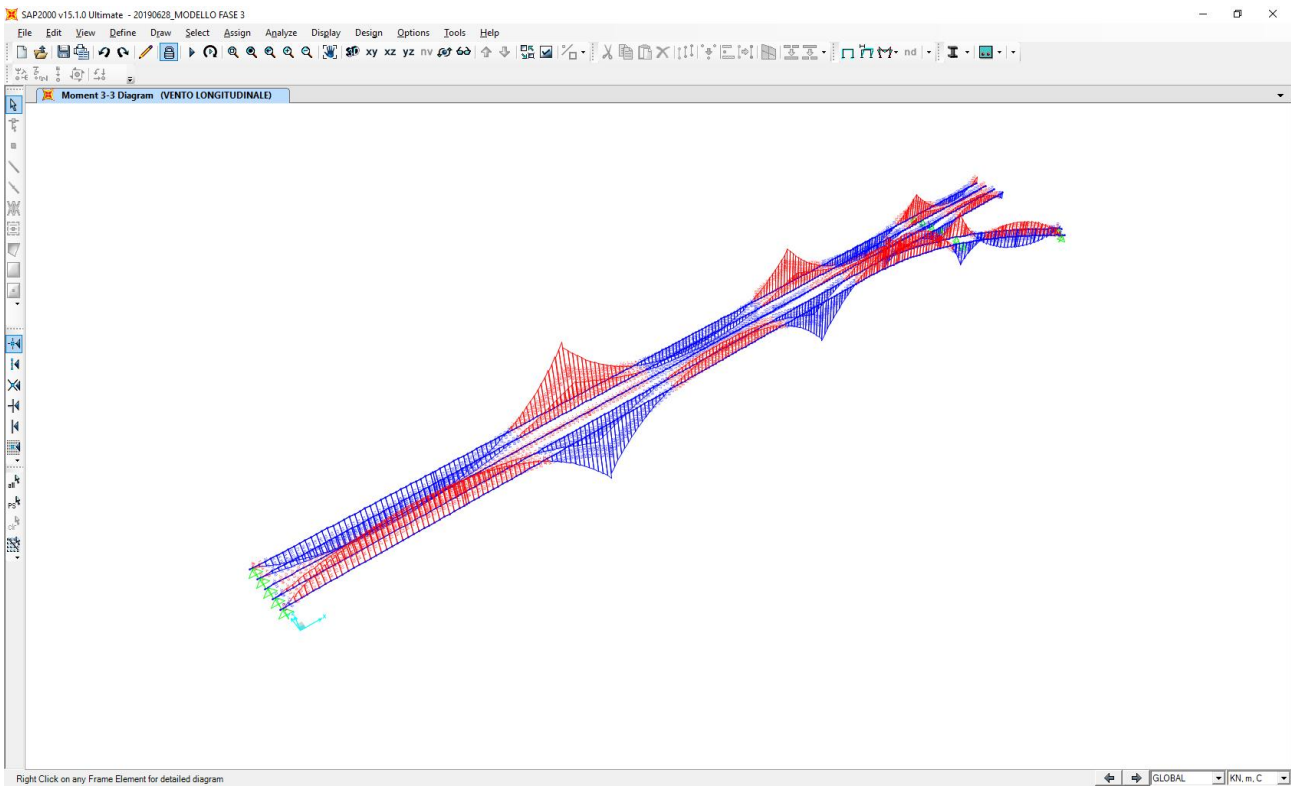


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:



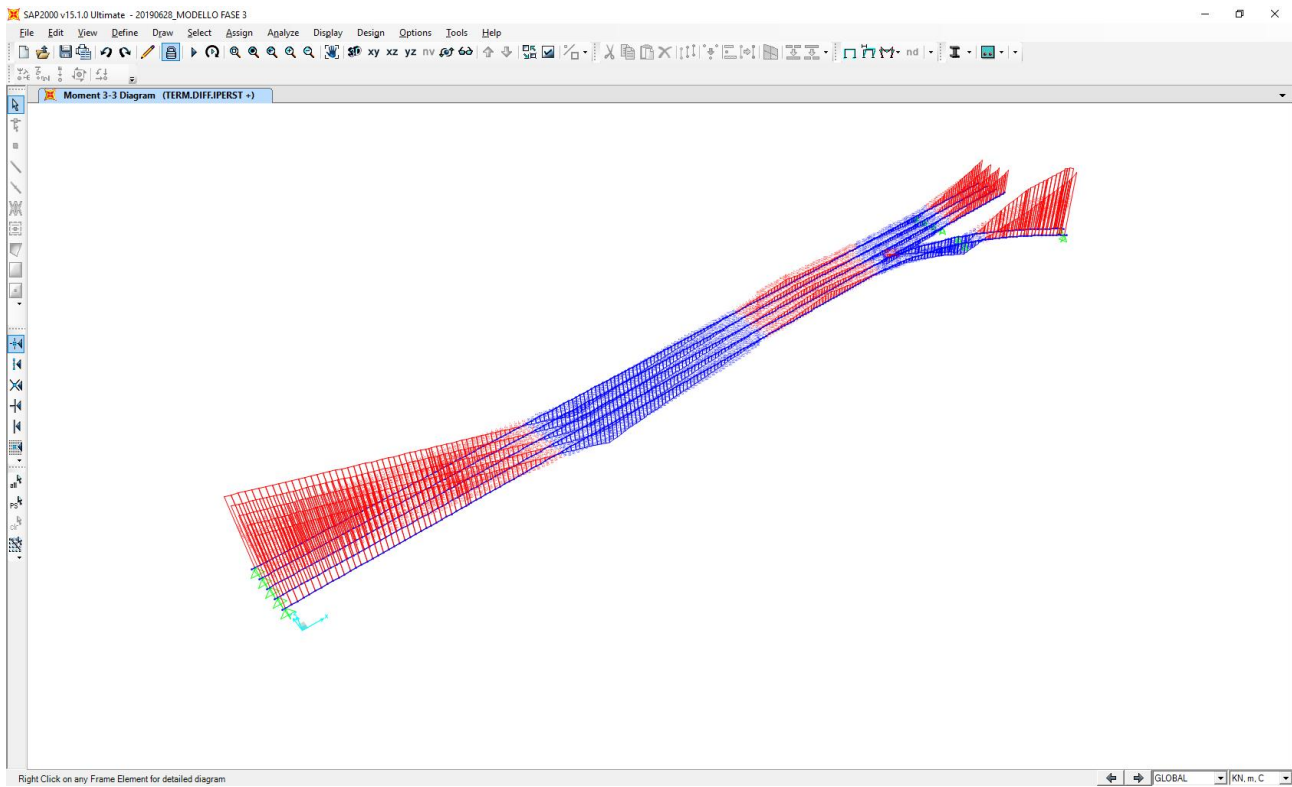
## 12.5 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO (EFFETTO “TIRA – SPINGI”)

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

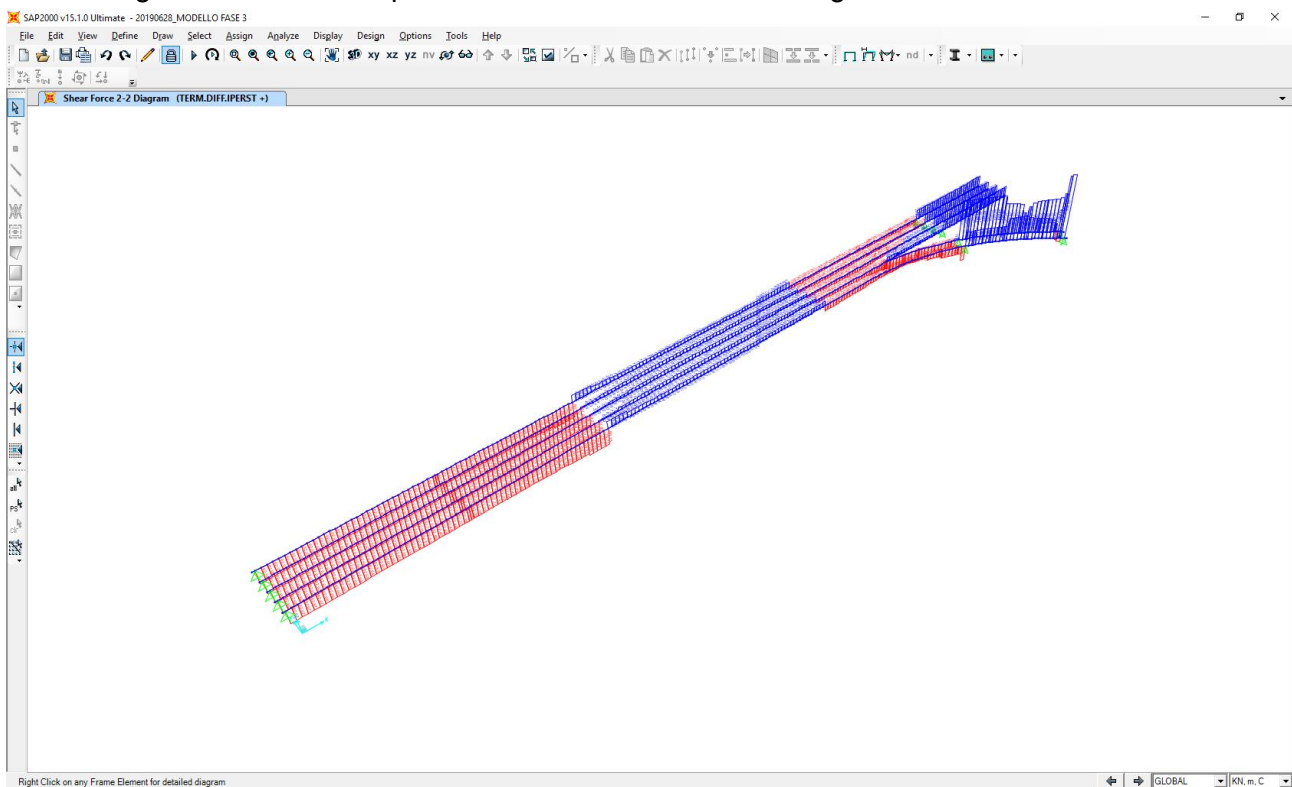


## 12.6 EFFETTO IPERSTATICO DELL'AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE (SOLETTA CALDA)

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

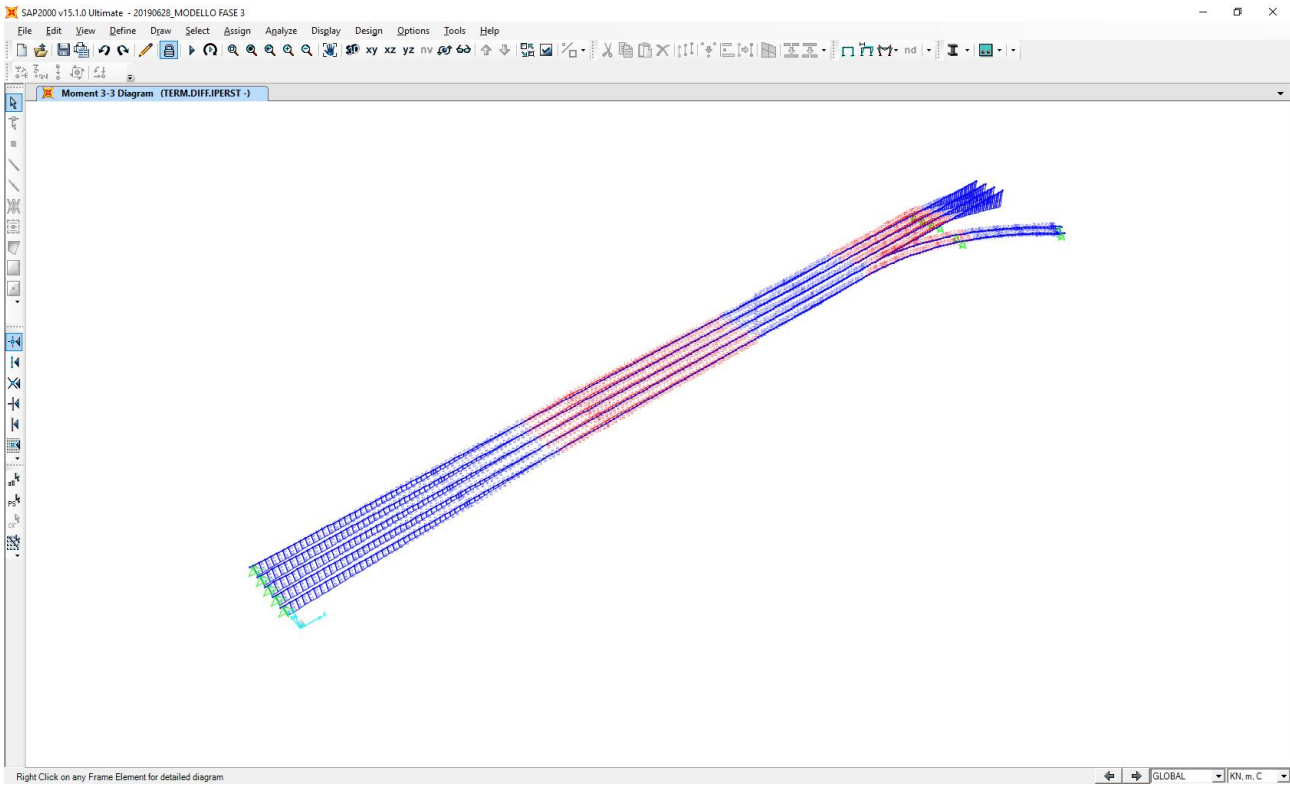


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

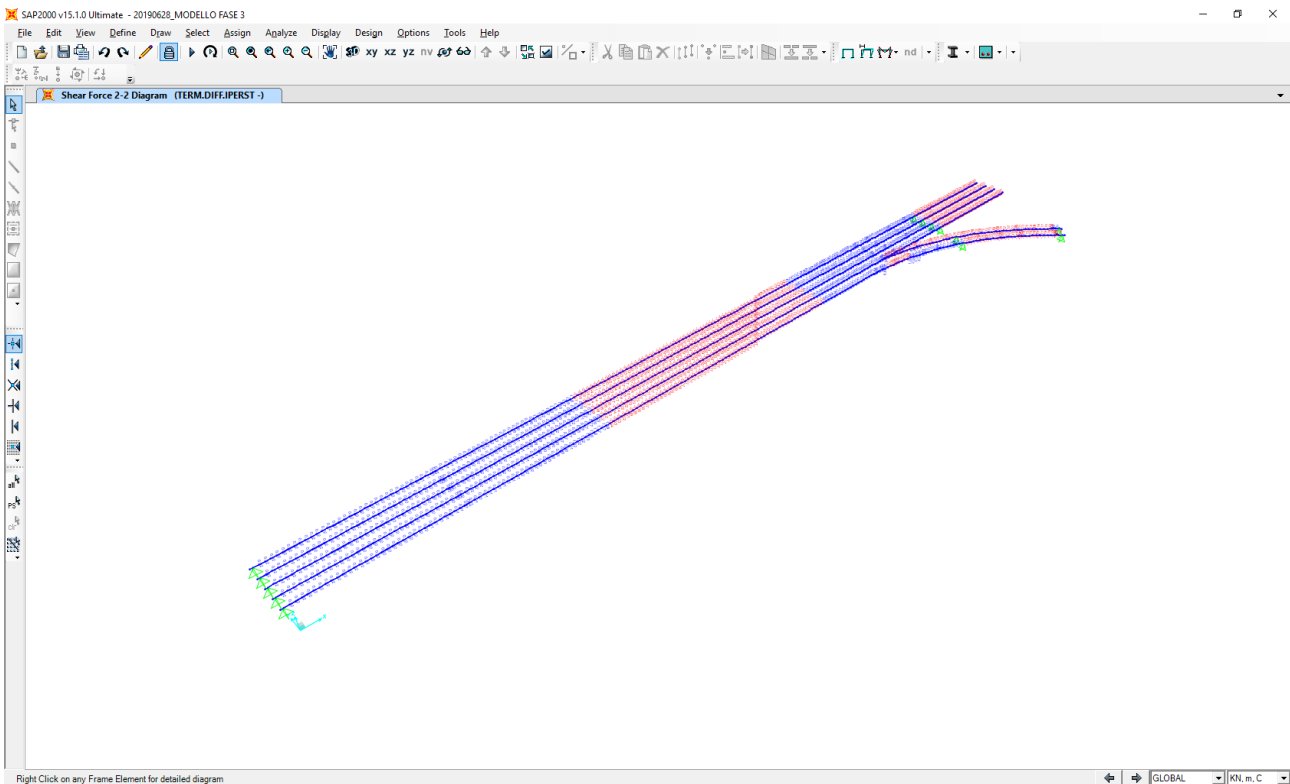


## 12.7 EFFETTO IPERSTATICO DELL'AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE (SOLETTA FREDDA)

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:





## 13 TRAVI PRINCIPALI – VERIFICHE STRUTTURALI

### 13.1 DEFINIZIONE DELLE VERIFICHE ESEGUITE

Nei paragrafi successivi sono riportate le seguenti verifiche sulle sezioni delle travi principali:

- Verifiche tensionali in esercizio sulle sezioni efficaci (a seguito della definizione delle tensioni sulle sezioni lorde e la definizione delle aree efficaci)
- Verifiche tensionali allo Stato Limite Ultimo per presso/tensoflessione sulle sezioni efficaci
- Verifiche tensionali allo Stato Limite Ultimo per taglio sulle sezioni efficaci
- Verifica di instabilità a taglio dell'anima condotta sulla sezione efficace
- Verifica della piolatura condotta sulla base delle caratteristiche inerziali delle sezioni efficaci

### 13.1.1 CONCIO 01A – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

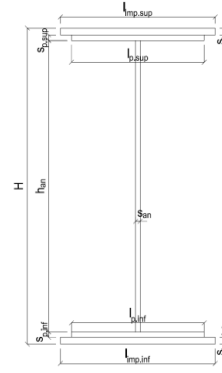
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

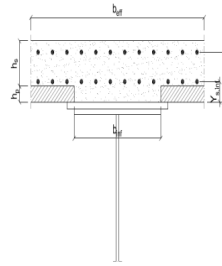
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.703E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295	1.295
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.314E-01	1.314E-01	1.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.338E-01	1.338E-01	1.338E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.136E-01	-1.136E-01	-1.136E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.118E-01	-1.118E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01	-1.101E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 589.62	0.00	37.65	0.00
$M_k$ [kNm]	-4.09	-3.35	3 753.83	3 753.80	-262.52	-6.18	-3 286.95	-3 286.91	47.79	47.79
$V_k$ [kN]	-897.61	-405.39	0.00	74.02	-1 661.60	-18.97	0.00	-62.59	0.00	0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-0.03	-229.87	-2.46	-0.03	120.77	-111.63
Armatura inferiore	0.00	-0.03	-237.24	-2.20	-0.03	124.64	-114.86
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.03	80.69	-2.04	-0.03	-42.39	36.17
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.03	79.63	-2.00	-0.03	-41.84	35.71
Estradosso anima	-0.04	-0.03	78.58	-1.96	-0.03	-41.28	35.24
Intradosso anima	0.04	0.03	-43.60	2.31	0.03	22.91	-18.28
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.03	-44.66	2.35	0.03	23.46	-18.75
Intradosso impiattamento inferiore	0.038706354	0.03	-45.71	2.38	0.03	24.01	-19.21

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-0.03	-229.87	-2.46	-0.03	-1.76	-234.15
Armatura inferiore	0.00	-0.03	-237.24	-2.20	-0.03	-1.81	-241.31
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.03	80.69	-2.04	-0.03	0.62	79.17
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.03	79.63	-2.00	-0.03	0.61	78.15
Estradosso anima	-0.04	-0.03	78.58	-1.96	-0.03	0.60	77.13
Intradosso anima	0.04	0.03	-43.60	2.31	0.03	-0.33	-41.52
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.03	-44.66	2.35	0.03	-0.34	-42.55
Intradosso impiattamento inferiore	0.04	0.03	-45.71	2.38	0.03	-0.35	-43.57

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-0.05	-275.84	-3.32	-0.05	144.92	-134.34
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-284.69	-2.97	-0.05	149.57	-138.18
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	96.82	-2.75	-0.04	0.74	94.68
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	95.56	-2.70	-0.04	-50.20	42.53
Estradosso anima	-0.05	-0.04	94.30	-2.65	-0.04	-49.54	41.98
Intradosso anima	0.05	0.04	-52.32	3.12	0.05	27.49	-21.57
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-53.59	3.17	0.05	28.15	-22.12
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.05	-54.85	3.22	0.05	28.82	-22.67

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-0.05	-275.84	-3.32	-0.05	-2.11	-281.37
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-284.69	-2.97	-0.05	-2.17	-289.93
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	96.82	-2.75	-0.04	0.89	94.83
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	95.56	-2.70	-0.04	0.73	93.46
Estradosso anima	-0.05	-0.04	94.30	-2.65	-0.04	0.72	92.24
Intradosso anima	0.05	0.04	-52.32	3.12	0.05	-0.40	-49.46
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-53.59	3.17	0.05	-0.41	-50.68
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.05	-54.85	3.22	0.05	-0.42	-51.90

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	36.17	79.17	94.68	94.83
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	35.24	77.13	41.98	92.24
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-18.28	-41.52	-21.57	-49.46
coefficienti di variazione $\psi$	-0.52	-0.54	-0.51	-0.54
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	13.58	13.91	13.50	13.87
coefficiente $\lambda_p$	1.36	1.35	1.37	1.35
coefficiente $\rho$	0.73	0.74	0.73	0.74
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 702.84	1 723.40	1 697.70	1 721.11
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	681.14	689.36	679.08	688.44
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 021.71	1 034.04	1 018.62	1 032.66
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 056.85	34 468.08	33 954.05	34 422.14
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 697.70	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			679.08	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 018.62	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-19.21	-43.57	-22.67	-51.90
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

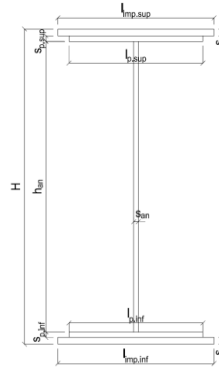
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 018.62	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	679.08	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	109 954.05	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.033E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.298E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.050E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 180.78	[mm]	$W_{an,sup}$	1.068E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.259E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.104E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.466E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.085E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	35 554.05	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.067E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.298E-01	1.533E-01	1.533E-01	1.533E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.181	1.287	1.287	1.287
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.100E-01	1.191E-01	1.191E-01	1.191E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.466E-05	1.466E-05	1.466E-05	1.466E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.259E-01	1.421E-01	1.421E-01	1.427E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.058E-01	1.058E-01	1.062E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.181E-01	1.181E-01	1.186E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.033E-01	1.276E-01	1.276E-01	1.282E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.050E-01	1.300E-01	1.300E-01	1.305E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.068E-01	1.324E-01	1.324E-01	1.330E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.104E-01	-1.139E-01	-1.139E-01	-1.144E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.085E-01	-1.121E-01	-1.121E-01	-1.126E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.067E-01	-1.104E-01	-1.104E-01	-1.109E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-272.24	-3.34	-0.05	143.22	-132.46	-391.30	2.95
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-281.12	-2.99	-0.05	147.87	-136.33	-391.30	2.87
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	100.38	-2.76	-0.04	-52.58	44.90	338.10	7.53
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	99.11	-2.72	-0.04	-51.91	44.35	338.10	7.62
Estradosso anima	-0.05	-0.04	97.84	-2.67	-0.04	-51.25	43.79	338.10	7.72
Intradosso anima	0.05	0.04	-49.27	3.10	0.05	25.71	-20.33	-338.10	16.63
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-50.54	3.15	0.05	26.37	-20.88	-338.10	16.19
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.05	-51.81	3.20	0.05	27.04	-21.43	-338.10	15.78

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-272.24	-3.34	-0.05	-2.08	-277.76	-391.30	1.41
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-281.12	-2.99	-0.05	-2.15	-286.35	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	100.38	-2.76	-0.04	0.76	98.24	338.10	3.44
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	99.11	-2.72	-0.04	0.75	97.01	338.10	3.49
Estradosso anima	-0.05	-0.04	97.84	-2.67	-0.04	0.75	95.79	338.10	3.53
Intradosso anima	0.05	0.04	-49.27	3.10	0.05	-0.37	-46.41	-338.10	7.29
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-50.54	3.15	0.05	-0.38	-47.63	-338.10	7.10
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.05	-51.81	3.20	0.05	-0.39	-48.86	-338.10	6.92

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.08	-17.10	2.50	-63.09	-0.48	-1.27	-113.53	-195.20	1.72

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.08	-17.10	2.50	-63.09	-0.48	0.02	-112.24	-195.20	1.74

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 697.70	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.46	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	26.37	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	170.41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.79	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.70	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 036.32	4 651.68	1.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 990.59	4 651.68	1.17

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.797E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.930E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 036.32	658.23	43.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 990.59	650.77	43.38

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	43.88	92.54	87.41	1.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	43.38	92.54	87.41	2.01

### 13.1.2 CONCIO 01A – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

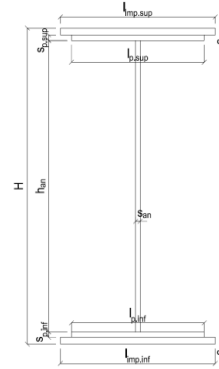
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



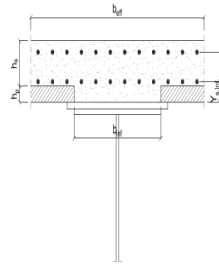
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01	2.326E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01	2.675E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01	2.910E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01	3.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01	4.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01	4.233E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01	4.393E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01	-1.299E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01	-1.285E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01	-1.271E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	6 091.70	2 689.61	2 955.89	3 161.47	7 376.15	78.67	-1 371.78	-2 785.96	101.04	40.44
$V_k$ [kN]	-625.13	-270.34	0.00	74.01	-1 048.46	-12.31	0.00	62.58	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	16.55	-13.79	25.35	0.16	-2.84	25.43
Armatura inferiore	0.00	14.46	-18.35	20.91	0.13	-1.34	15.81
Estradosso impiattamento superiore	57.68	13.12	44.91	18.06	0.12	-11.04	122.84
Estradosso piattabanda superiore	56.72	12.82	44.26	17.42	0.11	-10.82	120.51
Estradosso anima	55.76	12.52	43.61	16.79	0.11	-10.61	118.17
Intradosso anima	-55.76	-22.07	-31.95	-56.77	-0.36	14.27	-152.64
Intradosso piattabanda inferiore	-56.72	-22.37	-32.60	-57.41	-0.37	14.49	-154.97
Intradosso impiattamento inferiore	-57.67796622	-22.67	-33.25	-58.04	-0.37	14.70	-157.31

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	16.55	-13.79	25.35	0.16	-0.13	28.14
Armatura inferiore	0.00	14.46	-18.35	20.91	0.13	-0.18	16.97
Estradosso impiattamento superiore	57.68	13.12	44.91	18.06	0.12	0.57	134.45
Estradosso piattabanda superiore	56.72	12.82	44.26	17.42	0.11	0.56	131.89
Estradosso anima	55.76	12.52	43.61	16.79	0.11	0.56	129.34
Intradosso anima	-55.76	-22.07	-31.95	-56.77	-0.36	-0.29	-167.20
Intradosso piattabanda inferiore	-56.72	-22.37	-32.60	-57.41	-0.37	-0.30	-169.76
Intradosso impiattamento inferiore	-57.68	-22.67	-33.25	-58.04	-0.37	-0.30	-172.31

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	24.82	-16.55	34.22	0.24	-3.41	39.33
Armatura inferiore	0.00	21.69	-22.02	28.23	0.20	-1.61	26.49
Estradosso impiattamento superiore	77.87	19.68	53.89	24.38	0.17	0.69	176.67
Estradosso piattabanda superiore	76.57	19.23	53.11	23.52	0.17	-12.99	159.61
Estradosso anima	75.27	18.78	52.33	22.67	0.16	-12.73	156.48
Intradosso anima	-75.27	-33.11	-38.34	-76.64	-0.54	17.13	-206.78
Intradosso piattabanda inferiore	-76.57	-33.55	-39.12	-77.50	-0.55	17.38	-209.91
Intradosso impiattamento inferiore	-77.87	-34.00	-39.90	-78.35	-0.56	17.64	-213.04

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	24.82	-16.55	34.22	0.24	-0.16	42.58
Armatura inferiore	0.00	21.69	-22.02	28.23	0.20	-0.22	27.88
Estradosso impiattamento superiore	77.87	19.68	53.89	24.38	0.17	0.82	176.81
Estradosso piattabanda superiore	76.57	19.23	53.11	23.52	0.17	0.68	173.27
Estradosso anima	75.27	18.78	52.33	22.67	0.16	0.67	169.87
Intradosso anima	-75.27	-33.11	-38.34	-76.64	-0.54	-0.35	-224.25
Intradosso piattabanda inferiore	-76.57	-33.55	-39.12	-77.50	-0.55	-0.36	-227.65
Intradosso impiattamento inferiore	-77.87	-34.00	-39.90	-78.35	-0.56	-0.37	-231.04



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	122.84	134.45	176.67	176.81
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	118.17	129.34	156.48	169.87
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-152.64	-167.20	-206.78	-224.25
coefficiente di variazione $\psi$	-0.77	-0.77	-0.76	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.48	18.47	18.10	18.12
coefficiente $\lambda_p$	1.17	1.17	1.18	1.18
coefficiente $\rho$	0.86	0.86	0.85	0.85
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 986.62	1 985.84	1 966.28	1 967.17
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	794.65	794.34	786.51	786.87
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 191.97	1 191.51	1 179.77	1 180.30
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	39 732.34	39 716.86	39 325.61	39 343.45
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 966.28	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			786.51	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 179.77	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

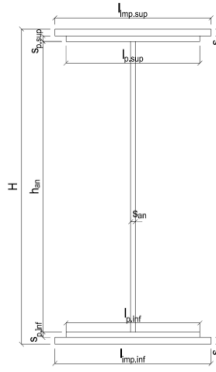
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-157.31	-172.31	-213.04	-231.04
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 179.77	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	786.51	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	115 325.61	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.043E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.370E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.060E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 187.94	[mm]	$W_{an,sup}$	1.078E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.264E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.101E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.538E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.082E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	40 925.61	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.370E-01	2.333E-01	2.515E-01	4.068E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.188	1.526	1.572	1.844
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.153E-01	1.529E-01	1.600E-01	2.206E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.538E-05	5.658E-04	7.033E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.264E-01	1.802E-01	1.876E-01	2.312E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.535E-01	1.663E-01	2.702E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.632E-01	1.773E-01	2.943E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.869E-01	2.043E-01	3.581E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.043E-01	2.062E-01	2.265E-01	4.161E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.060E-01	2.110E-01	2.321E-01	4.316E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.078E-01	2.160E-01	2.380E-01	4.484E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.101E-01	-1.213E-01	-1.224E-01	-1.281E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.082E-01	-1.197E-01	-1.208E-01	-1.267E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.181E-01	-1.193E-01	-1.253E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.66	5.76	0.04	-0.69	5.67	18.81	3.32
Armatura superiore	0.00	24.72	-15.84	33.84	0.24	-3.48	39.48	391.30	9.91
Armatura inferiore	0.00	21.58	-21.32	27.81	0.20	-1.67	26.60	391.30	14.71
Estradosso impiattamento superiore	78.87	19.57	54.59	23.93	0.17	-13.30	163.84	338.10	2.06
Estradosso piattabanda superiore	77.57	19.12	53.81	23.07	0.16	-13.04	160.69	338.10	2.10
Estradosso anima	76.27	18.67	53.02	22.21	0.16	-12.78	157.55	338.10	2.15
Intradosso anima	-74.70	-33.27	-37.78	-77.72	-0.55	17.26	-206.76	-338.10	1.64
Intradosso piattabanda inferiore	-76.00	-33.72	-38.56	-78.58	-0.56	17.52	-209.90	-338.10	1.61
Intradosso impiattamento inferiore	-77.30	-34.16	-39.35	-79.44	-0.56	17.78	-213.04	-338.10	1.59

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.66	5.76	0.04	-0.02	6.34	18.81	2.97
Armatura superiore	0.00	24.72	-15.84	33.84	0.24	-0.15	42.81	391.30	9.14
Armatura inferiore	0.00	21.58	-21.32	27.81	0.20	-0.21	28.07	391.30	13.94
Estradosso impiattamento superiore	78.87	19.57	54.59	23.93	0.17	0.69	177.83	338.10	1.90
Estradosso piattabanda superiore	77.57	19.12	53.81	23.07	0.16	0.69	174.42	338.10	1.94
Estradosso anima	76.27	18.67	53.02	22.21	0.16	0.68	171.01	338.10	1.98
Intradosso anima	-74.70	-33.27	-37.78	-77.72	-0.55	-0.35	-224.37	-338.10	1.51
Intradosso piattabanda inferiore	-76.00	-33.72	-38.56	-78.58	-0.56	-0.35	-227.78	-338.10	1.48
Intradosso impiattamento inferiore	-77.30	-34.16	-39.35	-79.44	-0.56	-0.36	-231.19	-338.10	1.46

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.62	-9.91	2.17	-34.59	-0.27	1.10	-62.11	-195.20	3.14

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.62	-9.91	2.17	-34.59	-0.27	-0.02	-63.23	-195.20	3.09

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 966.28	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.30	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.66	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	143.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.23	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.61	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 542.05	4 651.68	1.83
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 587.77	4 651.68	1.80

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.802E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.950E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 542.05	416.14	27.74
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 587.77	423.63	28.24

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	27.74	92.54	87.41	3.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	28.24	92.54	87.41	3.10

### 13.1.3 CONCIO 02A- SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

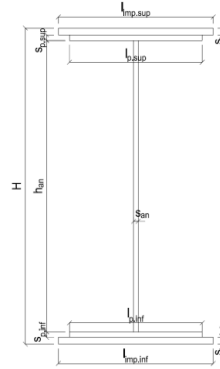
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	2 270.00	[mm]			



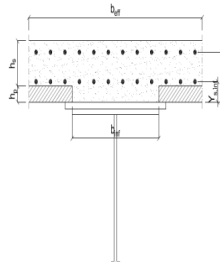
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.224E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.610E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.245E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	950.40	[mm]	$W_{an,sup}$	1.263E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.774E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.050E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.324E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.960E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.867E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.610E-01	2.456E-01	2.638E-01	4.191E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.950	1.213	1.259	1.552
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.694E-01	2.024E-01	2.095E-01	2.701E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.324E-05	6.137E-04	7.512E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.774E-01	2.495E-01	2.621E-01	3.424E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.678E-01	1.819E-01	2.983E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.761E-01	1.912E-01	3.176E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.954E-01	2.129E-01	3.650E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.224E-01	2.103E-01	2.297E-01	4.037E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.245E-01	2.148E-01	2.348E-01	4.160E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.263E-01	2.185E-01	2.391E-01	4.264E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.050E-01	-2.211E-01	-2.232E-01	-2.335E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.960E-01	-2.135E-01	-2.158E-01	-2.273E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.867E-01	-2.056E-01	-2.081E-01	-2.207E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 755.79	0.00	194.54	0.00
$M_k$ [kNm]	6 091.70	2 688.71	3 859.05	3 161.44	7 326.48	73.50	-1 777.20	-2 785.93	196.91	40.44
$V_k$ [kN]	-625.13	-270.47	0.00	74.01	-1 221.64	-12.36	0.00	62.58	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	15.27	-22.91	23.07	0.14	-2.06	13.50
Armatura inferiore	0.00	13.76	-26.66	20.07	0.12	-0.94	6.35
Estradosso impiattamento superiore	49.77	12.79	44.68	18.15	0.11	-10.68	114.81
Estradosso piattabanda superiore	48.91	12.52	44.01	17.61	0.11	-10.48	112.68
Estradosso anima	48.22	12.30	43.47	17.18	0.10	-10.32	110.97
Intradosso anima	-29.71	-12.16	-17.34	-31.38	-0.19	7.83	-82.96
Intradosso piattabanda inferiore	-31.09	-12.59	-18.41	-32.24	-0.19	8.15	-86.37
Intradosso impiattamento inferiore	-32.63068246	-13.08	-19.62	-33.20	-0.20	8.51	-90.22

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	15.27	-22.91	23.07	0.14	-0.28	15.28
Armatura inferiore	0.00	13.76	-26.66	20.07	0.12	-0.34	6.95
Estradosso impiattamento superiore	49.77	12.79	44.68	18.15	0.11	0.78	126.28
Estradosso piattabanda superiore	48.91	12.52	44.01	17.61	0.11	0.77	123.93
Estradosso anima	48.22	12.30	43.47	17.18	0.10	0.77	122.06
Intradosso anima	-29.71	-12.16	-17.34	-31.38	-0.19	-0.18	-90.96
Intradosso piattabanda inferiore	-31.09	-12.59	-18.41	-32.24	-0.19	-0.19	-94.72
Intradosso impiattamento inferiore	-32.63	-13.08	-19.62	-33.20	-0.20	-0.21	-98.94

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	22.90	-27.49	31.14	0.21	-2.47	24.29
Armatura inferiore	0.00	20.64	-32.00	27.10	0.18	-1.12	14.79
Estradosso impiattamento superiore	67.19	19.18	53.62	24.50	0.16	0.94	165.59
Estradosso piattabanda superiore	66.03	18.78	52.81	23.78	0.16	-12.58	148.98
Estradosso anima	65.10	18.45	52.17	23.20	0.16	-12.39	146.69
Intradosso anima	-40.11	-18.24	-20.81	-42.37	-0.28	9.39	-112.42
Intradosso piattabanda inferiore	-41.97	-18.89	-22.09	-43.52	-0.29	9.78	-116.98
Intradosso impiattamento inferiore	-44.05	-19.61	-23.54	-44.82	-0.30	10.21	-122.12

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	22.90	-27.49	31.14	0.21	-0.33	26.42
Armatura inferiore	0.00	20.64	-32.00	27.10	0.18	-0.40	15.51
Estradosso impiattamento superiore	67.19	19.18	53.62	24.50	0.16	1.13	165.78
Estradosso piattabanda superiore	66.03	18.78	52.81	23.78	0.16	0.93	162.48
Estradosso anima	65.10	18.45	52.17	23.20	0.16	0.92	160.00
Intradosso anima	-40.11	-18.24	-20.81	-42.37	-0.28	-0.21	-122.02
Intradosso piattabanda inferiore	-41.97	-18.89	-22.09	-43.52	-0.29	-0.23	-126.99
Intradosso impiattamento inferiore	-44.05	-19.61	-23.54	-44.82	-0.30	-0.26	-132.58

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	114.81	126.28	165.59	165.78
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 270.00	2 270.00	2 270.00	2 270.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	45 400.00	45 400.00	45 400.00	45 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	110.97	122.06	146.69	160.00
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-82.96	-90.96	-112.42	-122.02
coefficiente di variazione $\psi$	-0.75	-0.75	-0.77	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.91	17.86	18.31	18.23
coefficiente $\lambda_p$	1.16	1.16	1.15	1.15
coefficiente $\rho$	0.86	0.86	0.87	0.87
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 955.64	1 952.93	1 977.44	1 973.13
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	782.25	781.17	790.98	789.25
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 173.38	1 171.76	1 186.46	1 183.88
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	39 112.73	39 058.69	39 548.77	39 462.64
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 952.93	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			781.17	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 171.76	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

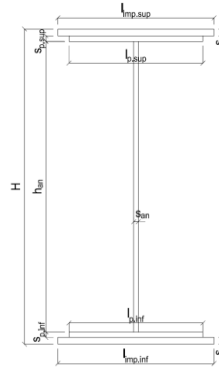
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-90.22	-98.94	-122.12	-132.58
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 171.76	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	781.17	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	163 058.69	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.199E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.520E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.220E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	932.32	[mm]	$W_{an,sup}$	1.237E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.759E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.077E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.239E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.983E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	41 658.69	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.887E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.520E-01	2.366E-01	2.548E-01	4.101E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.932	1.207	1.254	1.555
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.631E-01	1.961E-01	2.032E-01	2.637E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.239E-05	6.128E-04	7.503E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.759E-01	2.492E-01	2.618E-01	3.423E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.669E-01	1.811E-01	2.990E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.751E-01	1.903E-01	3.184E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.942E-01	2.119E-01	3.661E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.199E-01	2.088E-01	2.285E-01	4.051E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.220E-01	2.133E-01	2.336E-01	4.175E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.237E-01	2.170E-01	2.379E-01	4.279E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.077E-01	-2.221E-01	-2.239E-01	-2.328E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.983E-01	-2.145E-01	-2.165E-01	-2.267E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.887E-01	-2.065E-01	-2.088E-01	-2.201E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-1.71	5.17	0.03	-0.50	4.11	18.81	4.58
Armatura superiore	0.00	23.03	-26.77	31.06	0.21	-2.55	24.98	391.30	15.67
Armatura inferiore	0.00	20.77	-31.28	27.02	0.18	-1.21	15.48	391.30	25.28
Estradosso impiattamento superiore	68.60	19.31	54.33	24.42	0.16	-12.90	153.92	338.10	2.20
Estradosso piattabanda superiore	67.43	18.91	53.53	23.69	0.16	-12.66	151.05	338.10	2.24
Estradosso anima	66.50	18.58	52.88	23.11	0.15	-12.47	148.76	338.10	2.27
Intradosso anima	-39.60	-18.16	-20.15	-42.48	-0.28	9.32	-111.36	-338.10	3.04
Intradosso piattabanda inferiore	-41.47	-18.81	-21.44	-43.64	-0.29	9.70	-115.95	-338.10	2.92
Intradosso impiattamento inferiore	-43.58	-19.53	-22.89	-44.94	-0.30	10.13	-121.10	-338.10	2.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-1.71	5.17	0.03	-0.05	4.57	18.81	4.12
Armatura superiore	0.00	23.03	-26.77	31.06	0.21	-0.32	27.21	391.30	14.38
Armatura inferiore	0.00	20.77	-31.28	27.02	0.18	-0.39	16.29	391.30	24.02
Estradosso impiattamento superiore	68.60	19.31	54.33	24.42	0.16	0.95	167.77	338.10	2.02
Estradosso piattabanda superiore	67.43	18.91	53.53	23.69	0.16	0.94	164.66	338.10	2.05
Estradosso anima	66.50	18.58	52.88	23.11	0.15	0.93	162.16	338.10	2.08
Intradosso anima	-39.60	-18.16	-20.15	-42.48	-0.28	-0.20	-120.88	-338.10	2.80
Intradosso piattabanda inferiore	-41.47	-18.81	-21.44	-43.64	-0.29	-0.22	-125.87	-338.10	2.69
Intradosso impiattamento inferiore	-43.58	-19.53	-22.89	-44.94	-0.30	-0.25	-131.48	-338.10	2.57

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.26	-9.74	2.13	-39.59	-0.27	1.08	-66.64	-195.20	2.93

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.26	-9.74	2.13	-39.59	-0.27	-0.02	-67.74	-195.20	2.88

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 952.93	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_r$	7.26	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.93	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	144.64	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.21	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.61	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 776.09	4 651.68	1.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 821.81	4 651.68	1.65

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.492E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.857E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 776.09	429.67	28.64
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 821.81	436.74	29.12

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	28.64	92.54	87.41	3.05
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	29.12	92.54	87.41	3.00



### 13.1.4 CONCIO 02A – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

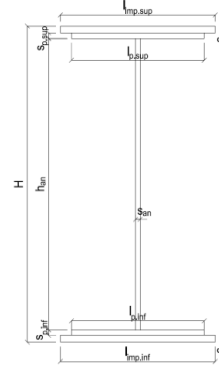
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	1 570.00	[mm]			



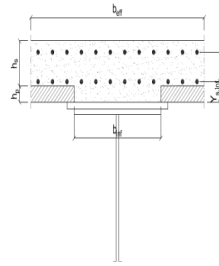
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{an,sup}$	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 866.83	0.00	100.13	0.00
$M_k$ [kNm]	10 437.15	4 570.01	2 826.76	2 421.22	11 425.06	123.31	-1 362.25	-2 160.05	73.07	31.26
$V_k$ [kN]	-245.31	-106.65	0.00	73.96	-763.52	-5.30	0.00	62.52	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	39.31	-17.30	52.74	0.34	-3.00	72.09
Armatura inferiore	0.00	34.11	-22.96	43.46	0.28	-1.29	53.60
Estradosso impiattamento superiore	129.85	30.76	47.15	37.49	0.24	-11.31	234.20
Estradosso piattabanda superiore	126.73	29.83	46.14	35.84	0.23	-11.00	227.77
Estradosso anima	124.22	29.09	45.33	34.51	0.22	-10.76	222.63
Intradosso anima	-72.12	-29.25	-18.17	-69.55	-0.45	8.49	-181.05
Intradosso piattabanda inferiore	-77.13	-30.74	-19.79	-72.20	-0.47	8.98	-191.34
Intradosso impiattamento inferiore	-82.75327444	-32.41	-21.61	-75.18	-0.49	9.53	-202.91

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	39.31	-17.30	52.74	0.34	-0.07	75.02
Armatura inferiore	0.00	34.11	-22.96	43.46	0.28	-0.12	54.76
Estradosso impiattamento superiore	129.85	30.76	47.15	37.49	0.24	0.44	245.95
Estradosso piattabanda superiore	126.73	29.83	46.14	35.84	0.23	0.43	239.20
Estradosso anima	124.22	29.09	45.33	34.51	0.22	0.42	233.81
Intradosso anima	-72.12	-29.25	-18.17	-69.55	-0.45	-0.15	-189.69
Intradosso piattabanda inferiore	-77.13	-30.74	-19.79	-72.20	-0.47	-0.16	-200.48
Intradosso impiattamento inferiore	-82.75	-32.41	-21.61	-75.18	-0.49	-0.18	-212.62

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	58.97	-20.76	71.19	0.51	-3.60	106.31
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.67	0.42	-1.54	81.16
Estradosso impiattamento superiore	175.30	46.15	56.58	50.62	0.36	0.53	329.54
Estradosso piattabanda superiore	171.08	44.75	55.37	48.38	0.35	-13.20	306.73
Estradosso anima	167.70	43.64	54.40	46.59	0.34	-12.91	299.76
Intradosso anima	-97.37	-43.88	-21.80	-93.89	-0.68	10.19	-247.43
Intradosso piattabanda inferiore	-104.12	-46.11	-23.75	-97.47	-0.70	10.78	-261.37
Intradosso impiattamento inferiore	-111.72	-48.62	-25.93	-101.49	-0.73	11.44	-277.05

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	58.97	-20.76	71.19	0.51	-0.09	109.83
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.67	0.42	-0.15	82.55
Estradosso impiattamento superiore	175.30	46.15	56.58	50.62	0.36	0.63	329.64
Estradosso piattabanda superiore	171.08	44.75	55.37	48.38	0.35	0.52	320.45
Estradosso anima	167.70	43.64	54.40	46.59	0.34	0.51	313.17
Intradosso anima	-97.37	-43.88	-21.80	-93.89	-0.68	-0.18	-257.79
Intradosso piattabanda inferiore	-104.12	-46.11	-23.75	-97.47	-0.70	-0.19	-272.34
Intradosso impiattamento inferiore	-111.72	-48.62	-25.93	-101.49	-0.73	-0.21	-288.70

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	234.20	245.95	329.54	329.64
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	222.63	233.81	299.76	313.17
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-181.05	-189.69	-247.43	-257.79
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.81	-0.83	-0.82
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.59	1.59	1.59	1.59
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.34	19.30	19.62	19.57
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	628.00	628.00	628.00	628.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	942.00	942.00	942.00	942.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 570.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			628.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			942.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-202.91	-212.62	-277.05	-288.70
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

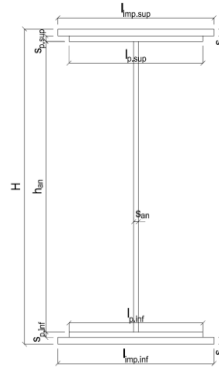
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	942.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	628.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{an,sup}$	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01	1.724E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01	1.991E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01	2.166E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01	2.629E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01	3.047E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01	3.188E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01	-1.643E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01	-1.582E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01	-1.520E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	12.10	0.09	-0.72	12.17	18.81	1.55
Armatura superiore	0.00	58.97	-20.76	71.19	0.51	-3.60	106.31	391.30	3.68
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.67	0.42	-1.54	81.16	391.30	4.82
Estradosso impiattamento superiore	175.30	46.15	56.58	50.62	0.36	-13.57	315.44	338.10	1.07
Estradosso piattabanda superiore	171.08	44.75	55.37	48.38	0.35	-13.20	306.73	338.10	1.10
Estradosso anima	167.70	43.64	54.40	46.59	0.34	-12.91	299.76	338.10	1.13
Intradosso anima	-97.37	-43.88	-21.80	-93.89	-0.68	10.19	-247.43	-338.10	1.37
Intradosso piattabanda inferiore	-104.12	-46.11	-23.75	-97.47	-0.70	10.78	-261.37	-338.10	1.29
Intradosso impiattamento inferiore	-111.72	-48.62	-25.93	-101.49	-0.73	11.44	-277.05	-338.10	1.22

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	12.10	0.09	-0.01	12.88	18.81	1.46
Armatura superiore	0.00	58.97	-20.76	71.19	0.51	-0.09	109.83	391.30	3.56
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.67	0.42	-0.15	82.55	391.30	4.74
Estradosso impiattamento superiore	175.30	46.15	56.58	50.62	0.36	0.53	329.54	338.10	1.03
Estradosso piattabanda superiore	171.08	44.75	55.37	48.38	0.35	0.52	320.45	338.10	1.06
Estradosso anima	167.70	43.64	54.40	46.59	0.34	0.51	313.17	338.10	1.08
Intradosso anima	-97.37	-43.88	-21.80	-93.89	-0.68	-0.18	-257.79	-338.10	1.31
Intradosso piattabanda inferiore	-104.12	-46.11	-23.75	-97.47	-0.70	-0.19	-272.34	-338.10	1.24
Intradosso impiattamento inferiore	-111.72	-48.62	-25.93	-101.49	-0.73	-0.21	-288.70	-338.10	1.17

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.74	-4.71	2.61	-30.32	-0.14	1.32	-40.97	-195.20	4.76

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.74	-4.71	2.61	-30.32	-0.14	-0.02	-42.31	-195.20	4.61

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 570.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.92	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.83	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	213.29	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 392.91	4 651.68	3.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 438.59	4 651.68	3.23

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.230E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 392.91	319.25	21.28
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 438.59	329.72	21.98

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	21.28	92.54	87.41	4.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	21.98	92.54	87.41	3.98

### 13.1.5 CONCIO 03A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

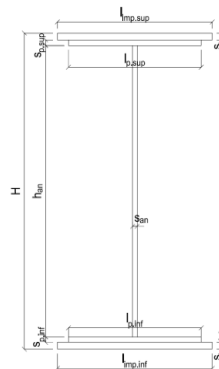
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			



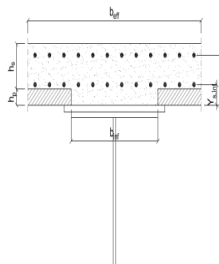
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	43.57	0.00
$M_k$ [kNm]	11 215.91	4 914.70	2 882.80	1 903.51	12 302.64	128.06	-1 387.74	-1 722.47	32.95	24.84
$V_k$ [kN]	21.39	8.65	0.00	73.90	630.78	0.59	0.00	62.45	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.98	-1.23	9.34	0.06	-0.34	9.80
Armatura superiore	0.00	40.13	-23.73	55.07	0.34	-1.49	70.33
Armatura inferiore	0.00	34.90	-28.56	45.69	0.29	-0.07	52.25
Estradosso impiattamento superiore	127.82	31.54	42.09	39.66	0.25	-10.09	231.28
Estradosso piattabanda superiore	124.14	30.42	41.05	37.66	0.24	-9.79	223.72
Estradosso anima	121.69	29.68	40.36	36.32	0.23	-9.58	218.69
Intradosso anima	-69.24	-28.38	-13.31	-67.82	-0.42	6.21	-172.96
Intradosso piattabanda inferiore	-74.76	-30.06	-14.87	-70.84	-0.44	6.67	-184.29
Intradosso impiattamento inferiore	-80.90071747	-31.93	-16.59	-74.18	-0.46	7.18	-196.89

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.98	-1.23	9.34	0.06	0.00	10.14
Armatura superiore	0.00	40.13	-23.73	55.07	0.34	-0.01	71.81
Armatura inferiore	0.00	34.90	-28.56	45.69	0.29	-0.03	52.29
Estradosso impiattamento superiore	127.82	31.54	42.09	39.66	0.25	0.21	241.58
Estradosso piattabanda superiore	124.14	30.42	41.05	37.66	0.24	0.20	233.71
Estradosso anima	121.69	29.68	40.36	36.32	0.23	0.20	228.47
Intradosso anima	-69.24	-28.38	-13.31	-67.82	-0.42	-0.09	-179.27
Intradosso piattabanda inferiore	-74.76	-30.06	-14.87	-70.84	-0.44	-0.10	-191.07
Intradosso impiattamento inferiore	-80.90	-31.93	-16.59	-74.18	-0.46	-0.11	-204.18

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	12.60	0.09	-0.41	13.76
Armatura superiore	0.00	60.20	-28.47	74.34	0.52	-1.79	104.79
Armatura inferiore	0.00	52.36	-34.27	61.68	0.43	-0.08	80.12
Estradosso impiattamento superiore	172.56	47.32	50.51	53.55	0.37	0.25	324.56
Estradosso piattabanda superiore	167.59	45.64	49.26	50.83	0.35	-11.74	301.94
Estradosso anima	164.28	44.52	48.43	49.03	0.34	-11.50	295.10
Intradosso anima	-93.47	-42.57	-15.98	-91.56	-0.64	7.46	-236.75
Intradosso piattabanda inferiore	-100.93	-45.09	-17.84	-95.63	-0.66	8.01	-252.14
Intradosso impiattamento inferiore	-109.22	-47.89	-19.91	-100.15	-0.69	8.62	-269.24

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	12.60	0.09	0.00	14.18
Armatura superiore	0.00	60.20	-28.47	74.34	0.52	-0.01	106.57
Armatura inferiore	0.00	52.36	-34.27	61.68	0.43	-0.04	80.16
Estradosso impiattamento superiore	172.56	47.32	50.51	53.55	0.37	0.30	324.61
Estradosso piattabanda superiore	167.59	45.64	49.26	50.83	0.35	0.24	313.92
Estradosso anima	164.28	44.52	48.43	49.03	0.34	0.24	306.83
Intradosso anima	-93.47	-42.57	-15.98	-91.56	-0.64	-0.11	-244.32
Intradosso piattabanda inferiore	-100.93	-45.09	-17.84	-95.63	-0.66	-0.12	-260.27
Intradosso impiattamento inferiore	-109.22	-47.89	-19.91	-100.15	-0.69	-0.13	-277.99

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	231.28	241.58	324.56	324.61
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	218.69	228.47	295.10	306.83
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-172.96	-179.27	-236.75	-244.32
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.78	-0.80	-0.80
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.85	18.71	19.10	18.96
coefficiente $\lambda_p$	0.78	0.78	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-196.89	-204.18	-269.24	-277.99
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

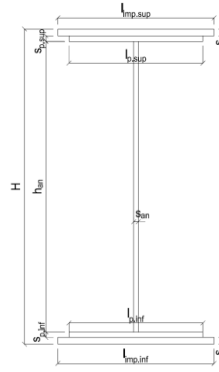
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	12.60	0.09	-0.41	12.69	18.81	1.48
Armatura superiore	0.00	60.20	-28.47	74.34	0.52	-1.79	104.79	391.30	3.73
Armatura inferiore	0.00	52.36	-34.27	61.68	0.43	-0.08	80.12	391.30	4.88
Estradosso impiattamento superiore	172.56	47.32	50.51	53.55	0.37	-12.11	312.20	338.10	1.08
Estradosso piattabanda superiore	167.59	45.64	49.26	50.83	0.35	-11.74	301.94	338.10	1.12
Estradosso anima	164.28	44.52	48.43	49.03	0.34	-11.50	295.10	338.10	1.15
Intradosso anima	-93.47	-42.57	-15.98	-91.56	-0.64	7.46	-236.75	-338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	-100.93	-45.09	-17.84	-95.63	-0.66	8.01	-252.14	-338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	-109.22	-47.89	-19.91	-100.15	-0.69	8.62	-269.24	-338.10	1.26

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	12.60	0.09	0.00	13.10	18.81	1.44
Armatura superiore	0.00	60.20	-28.47	74.34	0.52	-0.01	106.57	391.30	3.67
Armatura inferiore	0.00	52.36	-34.27	61.68	0.43	-0.04	80.16	391.30	4.88
Estradosso impiattamento superiore	172.56	47.32	50.51	53.55	0.37	0.25	324.56	338.10	1.04
Estradosso piattabanda superiore	167.59	45.64	49.26	50.83	0.35	0.24	313.92	338.10	1.08
Estradosso anima	164.28	44.52	48.43	49.03	0.34	0.24	306.83	338.10	1.10
Intradosso anima	-93.47	-42.57	-15.98	-91.56	-0.64	-0.11	-244.32	-338.10	1.38
Intradosso piattabanda inferiore	-100.93	-45.09	-17.84	-95.63	-0.66	-0.12	-260.27	-338.10	1.30
Intradosso impiattamento inferiore	-109.22	-47.89	-19.91	-100.15	-0.69	-0.13	-277.99	-338.10	1.22

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.85	0.38	2.61	25.05	0.02	1.32	30.22	195.20	6.46

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.85	0.38	2.61	25.05	0.02	-0.02	28.88	195.20	6.76

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 027.57	4 651.68	4.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	981.94	4 651.68	4.74

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 027.57	223.80	14.92
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	981.94	213.87	14.26

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	14.92	92.54	87.41	5.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	14.26	92.54	87.41	6.13

### 13.1.6 CONCIO 04A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

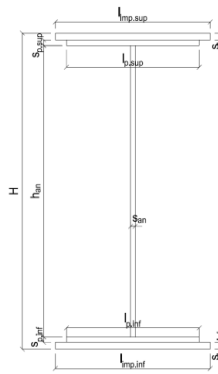
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]



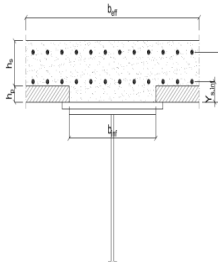
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	107.34	0.00
$M_k$ [kNm]	11 174.13	4 900.78	2 882.80	1 829.63	12 333.12	126.65	-1 387.74	-1 660.04	81.18	23.93
$V_k$ [kN]	60.56	21.51	0.00	73.82	485.92	0.25	0.00	62.38	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.26	9.36	0.06	-0.32	9.81
Armatura superiore	0.00	40.02	-24.28	55.20	0.34	-1.32	69.96
Armatura inferiore	0.00	34.81	-29.04	45.80	0.28	0.07	51.92
Estradosso impiattamento superiore	127.35	31.46	41.66	39.76	0.25	-9.97	230.50
Estradosso piattabanda superiore	123.68	30.34	40.64	37.75	0.23	-9.67	222.96
Estradosso anima	121.23	29.59	39.96	36.41	0.22	-9.47	217.94
Intradosso anima	-68.98	-28.30	-12.89	-67.99	-0.42	6.01	-172.57
Intradosso piattabanda inferiore	-74.48	-29.97	-14.42	-71.01	-0.44	6.46	-183.87
Intradosso impiattamento inferiore	-80.59937712	-31.84	-16.12	-74.37	-0.46	6.95	-196.43

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.26	9.36	0.06	-0.01	10.11
Armatura superiore	0.00	40.02	-24.28	55.20	0.34	-0.12	71.16
Armatura inferiore	0.00	34.81	-29.04	45.80	0.28	-0.17	51.69
Estradosso impiattamento superiore	127.35	31.46	41.66	39.76	0.25	0.44	240.91
Estradosso piattabanda superiore	123.68	30.34	40.64	37.75	0.23	0.43	233.07
Estradosso anima	121.23	29.59	39.96	36.41	0.22	0.42	227.84
Intradosso anima	-68.98	-28.30	-12.89	-67.99	-0.42	-0.11	-178.69
Intradosso piattabanda inferiore	-74.48	-29.97	-14.42	-71.01	-0.44	-0.12	-190.45
Intradosso impiattamento inferiore	-80.60	-31.84	-16.12	-74.37	-0.46	-0.14	-203.52

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	12.64	0.09	-0.38	13.78
Armatura superiore	0.00	60.03	-29.14	74.53	0.51	-1.59	104.34
Armatura inferiore	0.00	52.21	-34.85	61.84	0.42	0.08	79.71
Estradosso impiattamento superiore	171.92	47.18	49.99	53.68	0.37	0.53	323.67
Estradosso piattabanda superiore	166.97	45.51	48.76	50.96	0.35	-11.60	300.94
Estradosso anima	163.66	44.39	47.95	49.15	0.34	-11.37	294.12
Intradosso anima	-93.12	-42.45	-15.47	-91.79	-0.63	7.21	-236.24
Intradosso piattabanda inferiore	-100.55	-44.96	-17.30	-95.87	-0.66	7.75	-251.59
Intradosso impiattamento inferiore	-108.81	-47.75	-19.34	-100.40	-0.69	8.34	-268.65

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	12.64	0.09	-0.02	14.14
Armatura superiore	0.00	60.03	-29.14	74.53	0.51	-0.14	105.78
Armatura inferiore	0.00	52.21	-34.85	61.84	0.42	-0.20	79.42
Estradosso impiattamento superiore	171.92	47.18	49.99	53.68	0.37	0.64	323.77
Estradosso piattabanda superiore	166.97	45.51	48.76	50.96	0.35	0.52	313.07
Estradosso anima	163.66	44.39	47.95	49.15	0.34	0.51	306.00
Intradosso anima	-93.12	-42.45	-15.47	-91.79	-0.63	-0.13	-243.58
Intradosso piattabanda inferiore	-100.55	-44.96	-17.30	-95.87	-0.66	-0.15	-259.49
Intradosso impiattamento inferiore	-108.81	-47.75	-19.34	-100.40	-0.69	-0.17	-277.16

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	230.50	240.91	323.67	323.77
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	217.94	227.84	294.12	306.00
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-172.57	-178.69	-236.24	-243.58
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.78	-0.80	-0.80
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.87	18.70	19.12	18.96
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.78	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-196.43	-203.52	-268.65	-277.16
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

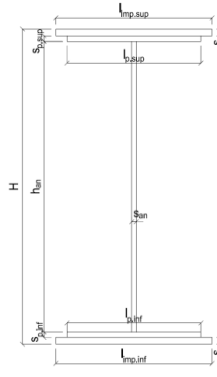
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	12.64	0.09	-0.38	12.72	18.81	1.48
Armatura superiore	0.00	60.03	-29.14	74.53	0.51	-1.59	104.34	391.30	3.75
Armatura inferiore	0.00	52.21	-34.85	61.84	0.42	0.08	79.71	391.30	4.91
Estradosso impiattamento superiore	171.92	47.18	49.99	53.68	0.37	-11.96	311.18	338.10	1.09
Estradosso piattabanda superiore	166.97	45.51	48.76	50.96	0.35	-11.60	300.94	338.10	1.12
Estradosso anima	163.66	44.39	47.95	49.15	0.34	-11.37	294.12	338.10	1.15
Intradosso anima	-93.12	-42.45	-15.47	-91.79	-0.63	7.21	-236.24	-338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	-100.55	-44.96	-17.30	-95.87	-0.66	7.75	-251.59	-338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	-108.81	-47.75	-19.34	-100.40	-0.69	8.34	-268.65	-338.10	1.26

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	12.64	0.09	-0.02	13.08	18.81	1.44
Armatura superiore	0.00	60.03	-29.14	74.53	0.51	-0.14	105.78	391.30	3.70
Armatura inferiore	0.00	52.21	-34.85	61.84	0.42	-0.20	79.42	391.30	4.93
Estradosso impiattamento superiore	171.92	47.18	49.99	53.68	0.37	0.53	323.67	338.10	1.04
Estradosso piattabanda superiore	166.97	45.51	48.76	50.96	0.35	0.52	313.07	338.10	1.08
Estradosso anima	163.66	44.39	47.95	49.15	0.34	0.51	306.00	338.10	1.10
Intradosso anima	-93.12	-42.45	-15.47	-91.79	-0.63	-0.13	-243.58	-338.10	1.39
Intradosso piattabanda inferiore	-100.55	-44.96	-17.30	-95.87	-0.66	-0.15	-259.49	-338.10	1.30
Intradosso impiattamento inferiore	-108.81	-47.75	-19.34	-100.40	-0.69	-0.17	-277.16	-338.10	1.22

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.40	0.95	2.61	19.29	0.01	1.32	26.58	195.20	7.34

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.40	0.95	2.61	19.29	0.01	-0.02	25.24	195.20	7.73

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{positivo}$	903.74	4 651.68	5.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{negativo}$	858.17	4 651.68	5.42

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{positivo}$	903.74	196.83	13.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{negativo}$	858.17	186.91	12.46

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{positivo}$	13.12	92.54	87.41	6.66
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{negativo}$	12.46	92.54	87.41	7.02

### 13.1.7 CONCIO 05A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

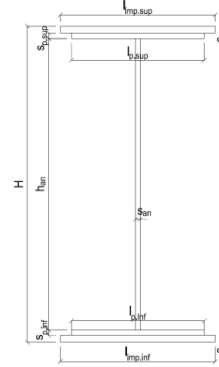
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 565.00	[mm]			



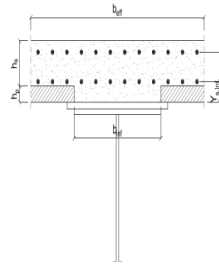
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 868.16	0.00	104.94	0.00
$M_k$ [kNm]	9 664.23	4 279.16	2 970.15	1 276.54	11 890.93	111.83	-1 443.19	-1 192.77	81.07	17.07
$V_k$ [kN]	342.03	144.39	0.00	73.70	716.56	4.86	0.00	62.27	0.00	-0.91
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.84	-1.33	9.31	0.05	-0.17	9.71
Armatura superiore	0.00	37.45	-25.17	54.99	0.31	-0.45	67.14
Armatura inferiore	0.00	32.72	-29.61	45.81	0.26	0.77	49.95
Estradosso impiattamento superiore	126.41	29.67	41.29	39.91	0.23	-9.58	227.93
Estradosso piattabanda superiore	124.09	28.99	40.66	38.60	0.22	-9.40	223.15
Estradosso anima	121.77	28.32	40.02	37.28	0.21	-9.23	218.37
Intradosso anima	-59.89	-24.64	-9.60	-65.35	-0.37	4.42	-155.43
Intradosso piattabanda inferiore	-65.11	-26.16	-11.03	-68.31	-0.39	4.81	-166.18
Intradosso impiattamento inferiore	-70.91623655	-27.85	-12.61	-71.58	-0.40	5.25	-178.12

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.84	-1.33	9.31	0.05	-0.01	9.86
Armatura superiore	0.00	37.45	-25.17	54.99	0.31	-0.11	67.47
Armatura inferiore	0.00	32.72	-29.61	45.81	0.26	-0.16	49.02
Estradosso impiattamento superiore	126.41	29.67	41.29	39.91	0.23	0.44	237.94
Estradosso piattabanda superiore	124.09	28.99	40.66	38.60	0.22	0.43	232.99
Estradosso anima	121.77	28.32	40.02	37.28	0.21	0.42	228.03
Intradosso anima	-59.89	-24.64	-9.60	-65.35	-0.37	-0.08	-159.93
Intradosso piattabanda inferiore	-65.11	-26.16	-11.03	-68.31	-0.39	-0.10	-171.09
Intradosso impiattamento inferiore	-70.92	-27.85	-12.61	-71.58	-0.40	-0.11	-183.49

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.76	-1.59	12.57	0.08	-0.20	13.62
Armatura superiore	0.00	56.18	-30.20	74.24	0.47	-0.54	100.14
Armatura inferiore	0.00	49.08	-35.53	61.84	0.39	0.92	76.70
Estradosso impiattamento superiore	170.66	44.51	49.55	53.87	0.34	0.53	319.45
Estradosso piattabanda superiore	167.52	43.49	48.79	52.10	0.33	-11.28	300.95
Estradosso anima	164.39	42.48	48.03	50.33	0.32	-11.08	294.47
Intradosso anima	-80.85	-36.96	-11.52	-88.23	-0.55	5.31	-212.80
Intradosso piattabanda inferiore	-87.90	-39.24	-13.23	-92.21	-0.58	5.78	-227.39
Intradosso impiattamento inferiore	-95.74	-41.78	-15.14	-96.64	-0.61	6.30	-243.60

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.76	-1.59	12.57	0.08	-0.02	13.80
Armatura superiore	0.00	56.18	-30.20	74.24	0.47	-0.14	100.55
Armatura inferiore	0.00	49.08	-35.53	61.84	0.39	-0.19	75.59
Estradosso impiattamento superiore	170.66	44.51	49.55	53.87	0.34	0.63	319.56
Estradosso piattabanda superiore	167.52	43.49	48.79	52.10	0.33	0.52	312.75
Estradosso anima	164.39	42.48	48.03	50.33	0.32	0.51	306.05
Intradosso anima	-80.85	-36.96	-11.52	-88.23	-0.55	-0.10	-218.21
Intradosso piattabanda inferiore	-87.90	-39.24	-13.23	-92.21	-0.58	-0.12	-233.28
Intradosso impiattamento inferiore	-95.74	-41.78	-15.14	-96.64	-0.61	-0.14	-250.03

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	227.93	237.94	319.45	319.56
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	12.25	12.25	12.25	12.25
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	490.00	490.00	490.00	490.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.81	0.81	0.81	0.81
coefficiente $\rho$	0.95	0.95	0.95	0.95
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.15	465.15	465.15	465.15
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 011.67	38 011.67	38 011.67	38 011.67

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	1 000.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	218.37	228.03	294.47	306.05
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-155.43	-159.93	-212.80	-218.21
coefficiente di variazione $\psi$	-0.71	-0.70	-0.72	-0.71
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.60	1.60	1.60	1.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.16	16.95	17.39	17.19
coefficiente $\lambda_p$	0.82	0.82	0.81	0.82
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	626.00	626.00	626.00	626.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	939.00	939.00	939.00	939.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 565.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			626.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			939.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-178.12	-183.49	-243.60	-250.03
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

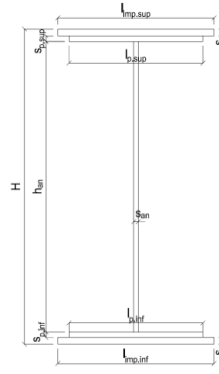
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	939.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	626.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.76	-2.64	12.57	0.08	-0.20	12.57	18.81	1.50
Armatura superiore	0.00	56.18	-30.20	74.24	0.47	-0.54	100.14	391.30	3.91
Armatura inferiore	0.00	49.08	-35.53	61.84	0.39	0.92	76.70	391.30	5.10
Estradosso impiattamento superiore	170.66	44.51	49.55	53.87	0.34	-11.49	307.43	338.10	1.10
Estradosso piattabanda superiore	167.52	43.49	48.79	52.10	0.33	-11.28	300.95	338.10	1.12
Estradosso anima	164.39	42.48	48.03	50.33	0.32	-11.08	294.47	338.10	1.15
Intradosso anima	-80.85	-36.96	-11.52	-88.23	-0.55	5.31	-212.80	-338.10	1.59
Intradosso piattabanda inferiore	-87.90	-39.24	-13.23	-92.21	-0.58	5.78	-227.39	-338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	-95.74	-41.78	-15.14	-96.64	-0.61	6.30	-243.60	-338.10	1.39

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.76	-2.64	12.57	0.08	-0.02	12.75	18.81	1.48
Armatura superiore	0.00	56.18	-30.20	74.24	0.47	-0.14	100.55	391.30	3.89
Armatura inferiore	0.00	49.08	-35.53	61.84	0.39	-0.19	75.59	391.30	5.18
Estradosso impiattamento superiore	170.66	44.51	49.55	53.87	0.34	0.53	319.45	338.10	1.06
Estradosso piattabanda superiore	167.52	43.49	48.79	52.10	0.33	0.52	312.75	338.10	1.08
Estradosso anima	164.39	42.48	48.03	50.33	0.32	0.51	306.05	338.10	1.10
Intradosso anima	-80.85	-36.96	-11.52	-88.23	-0.55	-0.10	-218.21	-338.10	1.55
Intradosso piattabanda inferiore	-87.90	-39.24	-13.23	-92.21	-0.58	-0.12	-233.28	-338.10	1.45
Intradosso impiattamento inferiore	-95.74	-41.78	-15.14	-96.64	-0.61	-0.14	-250.03	-338.10	1.35

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	13.58	6.37	2.60	28.45	0.13	1.32	52.45	195.20	3.72

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	13.58	6.37	2.60	28.45	0.13	-0.02	51.11	195.20	3.82

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 565.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.91	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.03	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	214.34	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.57	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 783.32	4 651.68	2.61
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 737.83	4 651.68	2.68

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.265E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.958E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 783.32	417.11	27.81
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 737.83	406.47	27.10

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	27.81	92.54	87.41	3.14
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	27.10	92.54	87.41	3.23

### 13.1.8 CONCIO 06A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

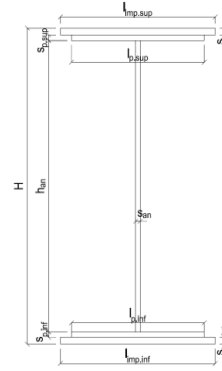
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]



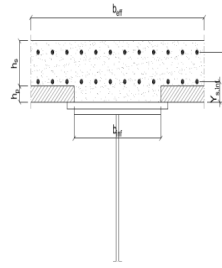
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 895.67	0.00	95.55	0.00
$M_k$ [kNm]	6 074.62	2 768.33	2 820.64	725.98	10 282.53	76.61	-1 363.28	-727.58	68.72	10.25
$V_k$ [kN]	617.72	266.68	0.00	73.78	813.64	9.51	0.00	62.38	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.23	-1.53	8.30	0.04	0.03	8.07
Armatura superiore	0.00	25.06	-28.57	48.77	0.22	0.73	46.21
Armatura inferiore	0.00	21.74	-32.59	40.07	0.18	1.79	31.20
Estradosso impiattamento superiore	83.14	19.61	38.59	34.48	0.15	-8.83	167.15
Estradosso piattabanda superiore	81.56	19.13	38.01	33.24	0.15	-8.67	163.42
Estradosso anima	79.98	18.66	37.44	32.00	0.14	-8.52	159.70
Intradosso anima	-44.86	-18.77	-7.90	-66.15	-0.30	3.45	-134.52
Intradosso piattabanda inferiore	-48.02	-19.72	-9.05	-68.63	-0.31	3.75	-141.97
Intradosso impiattamento inferiore	-51.18083661	-20.67	-10.19	-71.11	-0.32	4.06	-149.42

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.23	-1.53	8.30	0.04	-0.01	8.02
Armatura superiore	0.00	25.06	-28.57	48.77	0.22	-0.11	45.36
Armatura inferiore	0.00	21.74	-32.59	40.07	0.18	-0.15	29.25
Estradosso impiattamento superiore	83.14	19.61	38.59	34.48	0.15	0.39	176.36
Estradosso piattabanda superiore	81.56	19.13	38.01	33.24	0.15	0.39	172.48
Estradosso anima	79.98	18.66	37.44	32.00	0.14	0.38	168.60
Intradosso anima	-44.86	-18.77	-7.90	-66.15	-0.30	-0.07	-138.04
Intradosso piattabanda inferiore	-48.02	-19.72	-9.05	-68.63	-0.31	-0.08	-145.81
Intradosso impiattamento inferiore	-51.18	-20.67	-10.19	-71.11	-0.32	-0.09	-153.57

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.85	-1.84	11.20	0.06	0.04	11.31
Armatura superiore	0.00	37.59	-34.28	65.84	0.33	0.88	70.34
Armatura inferiore	0.00	32.61	-39.10	54.10	0.27	2.15	50.02
Estradosso impiattamento superiore	112.24	29.41	46.30	46.55	0.23	0.47	235.21
Estradosso piattabanda superiore	110.11	28.70	45.61	44.87	0.22	-10.41	219.11
Estradosso anima	107.98	27.99	44.93	43.20	0.21	-10.23	214.08
Intradosso anima	-60.56	-28.16	-9.48	-89.30	-0.44	4.14	-183.80
Intradosso piattabanda inferiore	-64.83	-29.58	-10.85	-92.65	-0.46	4.51	-193.87
Intradosso impiattamento inferiore	-69.09	-31.00	-12.23	-96.01	-0.48	4.87	-203.94

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.85	-1.84	11.20	0.06	-0.02	11.25
Armatura superiore	0.00	37.59	-34.28	65.84	0.33	-0.13	69.33
Armatura inferiore	0.00	32.61	-39.10	54.10	0.27	-0.18	47.69
Estradosso impiattamento superiore	112.24	29.41	46.30	46.55	0.23	0.56	235.30
Estradosso piattabanda superiore	110.11	28.70	45.61	44.87	0.22	0.46	229.99
Estradosso anima	107.98	27.99	44.93	43.20	0.21	0.46	224.76
Intradosso anima	-60.56	-28.16	-9.48	-89.30	-0.44	-0.09	-188.02
Intradosso piattabanda inferiore	-64.83	-29.58	-10.85	-92.65	-0.46	-0.10	-198.47
Intradosso impiattamento inferiore	-69.09	-31.00	-12.23	-96.01	-0.48	-0.11	-208.92

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	167.15	176.36	235.21	235.30
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	159.70	168.60	214.08	224.76
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-134.52	-138.04	-183.80	-188.02
coefficiente di variazione $\psi$	-0.84	-0.82	-0.86	-0.84
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.58	1.58	1.58	1.58
coefficiente di imbozzamento $k_s$	20.01	19.47	20.39	19.87
coefficiente $\lambda_p$	0.76	0.77	0.76	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	632.00	632.00	632.00	632.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	948.00	948.00	948.00	948.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 580.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			632.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			948.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

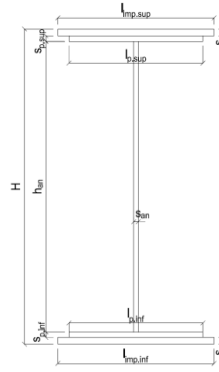
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-149.42	-153.57	-203.94	-208.92
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.81	5.81	5.81	5.81
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.85	-2.68	11.20	0.06	0.04	10.46	18.81	1.80
Armatura superiore	0.00	37.59	-34.28	65.84	0.33	0.88	70.34	391.30	5.56
Armatura inferiore	0.00	32.61	-39.10	54.10	0.27	2.15	50.02	391.30	7.82
Estradosso impiattamento superiore	112.24	29.41	46.30	46.55	0.23	-10.59	224.15	338.10	1.51
Estradosso piattabanda superiore	110.11	28.70	45.61	44.87	0.22	-10.41	219.11	338.10	1.54
Estradosso anima	107.98	27.99	44.93	43.20	0.21	-10.23	214.08	338.10	1.58
Intradosso anima	-60.56	-28.16	-9.48	-89.30	-0.44	4.14	-183.80	-338.10	1.84
Intradosso piattabanda inferiore	-64.83	-29.58	-10.85	-92.65	-0.46	4.51	-193.87	-338.10	1.74
Intradosso impiattamento inferiore	-69.09	-31.00	-12.23	-96.01	-0.48	4.87	-203.94	-338.10	1.66

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.85	-2.68	11.20	0.06	-0.02	10.41	18.81	1.81
Armatura superiore	0.00	37.59	-34.28	65.84	0.33	-0.13	69.33	391.30	5.64
Armatura inferiore	0.00	32.61	-39.10	54.10	0.27	-0.18	47.69	391.30	8.20
Estradosso impiattamento superiore	112.24	29.41	46.30	46.55	0.23	0.47	235.21	338.10	1.44
Estradosso piattabanda superiore	110.11	28.70	45.61	44.87	0.22	0.46	229.99	338.10	1.47
Estradosso anima	107.98	27.99	44.93	43.20	0.21	0.46	224.76	338.10	1.50
Intradosso anima	-60.56	-28.16	-9.48	-89.30	-0.44	-0.09	-188.02	-338.10	1.80
Intradosso piattabanda inferiore	-64.83	-29.58	-10.85	-92.65	-0.46	-0.10	-198.47	-338.10	1.70
Intradosso impiattamento inferiore	-69.09	-31.00	-12.23	-96.01	-0.48	-0.11	-208.92	-338.10	1.62



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	24.53	11.77	2.60	32.31	0.25	1.32	72.78	195.20	2.68

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	24.53	11.77	2.60	32.31	0.25	-0.02	71.44	195.20	2.73

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.44	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	211.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.60	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 474.36	4 651.68	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 428.79	4 651.68	1.92

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.168E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 474.36	596.74	39.78
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 428.79	585.75	39.05

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	39.78	92.54	87.41	2.20
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	39.05	92.54	87.41	2.24

### 13.1.9 CONCIO 07A – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

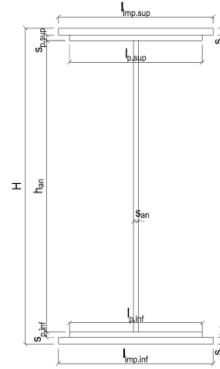
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



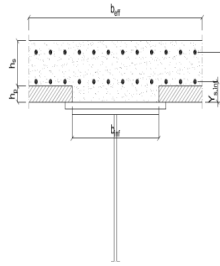
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.384E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.552E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.991E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.753E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.531E-02	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.655E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.751E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.019E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.140E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.384E-02	1.171E-01	1.171E-01	1.171E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.552E-02	1.204E-01	1.204E-01	1.204E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.991E-02	-9.714E-02	-9.714E-02	-9.714E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.753E-02	-9.500E-02	-9.500E-02	-9.500E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.197E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 615.79	0.00	30.77	0.00
$M_k$ [kNm]	-71.77	152.02	2 729.81	139.53	7 349.70	9.43	-2 414.45	-231.36	28.40	2.96
$V_k$ [kN]	919.07	412.53	0.00	74.77	958.37	15.50	0.00	63.29	0.00	-0.93
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	1.74	-89.88	83.99	0.06	46.96	42.87
Armatura inferiore	0.00	1.49	-94.52	72.10	0.06	49.52	28.65
Estradosso impiattamento superiore	-0.99	1.33	45.99	64.45	0.05	-24.97	85.86
Estradosso piattabanda superiore	-0.97	1.30	45.32	62.76	0.05	-24.61	83.85
Estradosso anima	-0.95	1.26	44.66	61.06	0.05	-24.24	81.84
Intradosso anima	0.80	-1.56	-8.72	-75.66	-0.06	5.29	-79.91
Intradosso piattabanda inferiore	0.82	-1.60	-9.38	-77.36	-0.06	5.66	-81.92
Intradosso impiattamento inferiore	0.852553655	-1.65	-10.37	-79.91	-0.06	6.21	-84.94

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	1.74	-89.88	83.99	0.06	-0.55	-4.64
Armatura inferiore	0.00	1.49	-94.52	72.10	0.06	-0.58	-21.45
Estradosso impiattamento superiore	-0.99	1.33	45.99	64.45	0.05	0.29	111.12
Estradosso piattabanda superiore	-0.97	1.30	45.32	62.76	0.05	0.29	108.74
Estradosso anima	-0.95	1.26	44.66	61.06	0.05	0.29	106.36
Intradosso anima	0.80	-1.56	-8.72	-75.66	-0.06	-0.06	-85.27
Intradosso piattabanda inferiore	0.82	-1.60	-9.38	-77.36	-0.06	-0.07	-87.65
Intradosso impiattamento inferiore	0.85	-1.65	-10.37	-79.91	-0.06	-0.07	-91.22

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.61	-107.85	113.38	0.10	56.35	64.58
Armatura inferiore	0.00	2.24	-113.42	97.33	0.08	59.43	45.66
Estradosso impiattamento superiore	-1.34	2.00	55.18	87.01	0.07	0.35	143.28
Estradosso piattabanda superiore	-1.31	1.95	54.39	84.72	0.07	-29.53	110.29
Estradosso anima	-1.28	1.89	53.59	82.43	0.07	-29.09	107.62
Intradosso anima	1.08	-2.35	-10.46	-102.15	-0.09	6.35	-107.61
Intradosso piattabanda inferiore	1.11	-2.40	-11.26	-104.44	-0.09	6.79	-110.29
Intradosso impiattamento inferiore	1.15	-2.48	-12.45	-107.88	-0.09	7.45	-114.30

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.61	-107.85	113.38	0.10	-0.66	7.57
Armatura inferiore	0.00	2.24	-113.42	97.33	0.08	-0.70	-14.47
Estradosso impiattamento superiore	-1.34	2.00	55.18	87.01	0.07	0.42	143.35
Estradosso piattabanda superiore	-1.31	1.95	54.39	84.72	0.07	0.35	140.16
Estradosso anima	-1.28	1.89	53.59	82.43	0.07	0.34	137.05
Intradosso anima	1.08	-2.35	-10.46	-102.15	-0.09	-0.08	-114.04
Intradosso piattabanda inferiore	1.11	-2.40	-11.26	-104.44	-0.09	-0.08	-117.16
Intradosso impiattamento inferiore	1.15	-2.48	-12.45	-107.88	-0.09	-0.09	-121.84

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	85.86	111.12	143.28	143.35
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.99	0.99	0.99	0.99
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.25	457.25	457.25	457.25
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 459.88	37 459.88	37 459.88	37 459.88

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	35 420.00	35 420.00	35 420.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	81.84	106.36	107.62	137.05
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-79.91	-85.27	-107.61	-114.04
coefficiente di variazione $\psi$	-0.98	-0.80	-1.00	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.29	19.08	23.90	19.77
coefficiente $\lambda_p$	0.66	0.72	0.65	0.71
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	35 420.00	35 420.00	35 420.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-84.94	-91.22	-114.30	-121.84
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

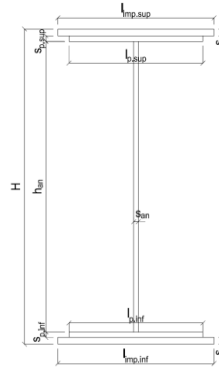
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.384E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.552E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.991E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.753E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.531E-02	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.716E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.813E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.027E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.148E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.384E-02	1.171E-01	1.171E-01	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.552E-02	1.204E-01	1.204E-01	1.212E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.991E-02	-9.714E-02	-9.714E-02	-9.782E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.753E-02	-9.500E-02	-9.500E-02	-9.568E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.263E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.61	-107.85	112.59	0.10	56.50	63.94	391.30	6.12
Armatura inferiore	0.00	2.24	-113.42	96.65	0.08	59.56	45.11	391.30	8.68
Estradosso impiattamento superiore	-1.34	2.00	55.18	86.40	0.07	-29.85	112.47	338.10	3.01
Estradosso piattabanda superiore	-1.31	1.95	54.39	84.13	0.07	-29.41	109.81	338.10	3.08
Estradosso anima	-1.28	1.89	53.59	81.85	0.07	-28.97	107.15	338.10	3.16
Intradosso anima	1.08	-2.35	-10.46	-101.43	-0.09	6.21	-107.03	-338.10	3.16
Intradosso piattabanda inferiore	1.11	-2.40	-11.26	-103.71	-0.09	6.65	-109.69	-338.10	3.08
Intradosso impiattamento inferiore	1.15	-2.48	-12.45	-107.12	-0.09	7.31	-113.68	-338.10	2.97

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.61	-107.85	112.59	0.10	-0.66	6.77	391.30	57.77
Armatura inferiore	0.00	2.24	-113.42	96.65	0.08	-0.70	-15.15	-391.30	25.82
Estradosso impiattamento superiore	-1.34	2.00	55.18	86.40	0.07	0.35	142.67	338.10	2.37
Estradosso piattabanda superiore	-1.31	1.95	54.39	84.13	0.07	0.35	139.57	338.10	2.42
Estradosso anima	-1.28	1.89	53.59	81.85	0.07	0.34	136.46	338.10	2.48
Intradosso anima	1.08	-2.35	-10.46	-101.43	-0.09	-0.07	-113.32	-338.10	2.98
Intradosso piattabanda inferiore	1.11	-2.40	-11.26	-103.71	-0.09	-0.08	-116.42	-338.10	2.90
Intradosso impiattamento inferiore	1.15	-2.48	-12.45	-107.12	-0.09	-0.09	-121.08	-338.10	2.79

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	33.17	16.55	2.40	34.59	0.37	1.22	88.30	195.20	2.21

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	33.17	16.55	2.40	34.59	0.37	-0.02	87.07	195.20	2.24

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	35.48	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	248.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.40	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.81	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 302.56	5 628.53	1.70
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 256.32	5 628.53	1.73

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.069E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.186E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 302.56	675.21	45.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 256.32	665.75	44.38

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	45.01	92.54	87.41	1.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	44.38	92.54	87.41	1.97

### 13.1.10 CONCIO 07A – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

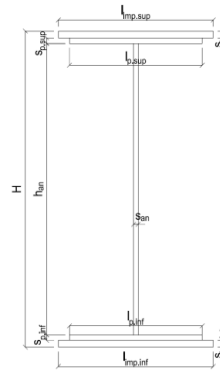
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 310.00	[mm]			



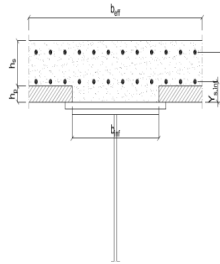
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 820.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.099E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.529E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.116E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 117.29	[mm]	$W_{an,sup}$	1.134E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.410E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.321E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.467E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.297E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.262E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.529E-01	2.056E-01	2.056E-01	2.056E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.117	1.306	1.306	1.306
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.368E-01	1.574E-01	1.574E-01	1.574E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.410E-01	1.784E-01	1.784E-01	1.784E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.347E-01	1.347E-01	1.347E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.507E-01	1.507E-01	1.507E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.099E-01	1.631E-01	1.631E-01	1.631E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.116E-01	1.661E-01	1.661E-01	1.661E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.134E-01	1.693E-01	1.693E-01	1.693E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.321E-01	-1.420E-01	-1.420E-01	-1.420E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.297E-01	-1.398E-01	-1.398E-01	-1.398E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.262E-01	-1.366E-01	-1.366E-01	-1.366E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 437.41	0.00	62.74	0.00
$M_k$ [kNm]	-12 103.68	-5 120.55	3 720.03	-633.84	-6 574.58	-145.39	-3 065.89	422.60	78.91	-6.66
$V_k$ [kN]	1 463.81	679.12	0.00	82.61	1 395.52	22.60	0.00	69.69	0.00	-1.03
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-38.01	-101.80	-48.80	-0.65	49.89	-139.35
Armatura inferiore	0.00	-33.99	-104.22	-43.64	-0.58	51.14	-131.28
Estradosso impiattamento superiore	-110.13	-31.40	37.71	-40.32	-0.53	-19.02	-163.69
Estradosso piattabanda superiore	-108.41	-30.83	37.37	-39.58	-0.53	-18.84	-160.82
Estradosso anima	-106.69	-30.25	37.02	-38.84	-0.52	-18.66	-157.95
Intradosso anima	91.63	36.06	-2.95	46.30	0.61	1.88	173.54
Intradosso piattabanda inferiore	93.35	36.64	-3.30	47.04	0.62	2.06	176.41
Intradosso impiattamento inferiore	95.925609	37.50	-3.81	48.15	0.64	2.32	180.72

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-38.01	-101.80	-48.80	-0.65	-1.27	-190.51
Armatura inferiore	0.00	-33.99	-104.22	-43.64	-0.58	-1.30	-183.72
Estradosso impiattamento superiore	-110.13	-31.40	37.71	-40.32	-0.53	0.50	-144.17
Estradosso piattabanda superiore	-108.41	-30.83	37.37	-39.58	-0.53	0.50	-141.48
Estradosso anima	-106.69	-30.25	37.02	-38.84	-0.52	0.50	-138.79
Intradosso anima	91.63	36.06	-2.95	46.30	0.61	-0.07	171.60
Intradosso piattabanda inferiore	93.35	36.64	-3.30	47.04	0.62	-0.07	174.29
Intradosso impiattamento inferiore	95.93	37.50	-3.81	48.15	0.64	-0.08	178.32

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-57.01	-122.16	-65.88	-0.97	59.87	-186.14
Armatura inferiore	0.00	-50.98	-125.06	-58.91	-0.87	61.37	-174.45
Estradosso impiattamento superiore	-148.67	-47.10	45.25	-54.43	-0.80	0.61	-205.15
Estradosso piattabanda superiore	-146.35	-46.24	44.84	-53.44	-0.79	-22.61	-224.59
Estradosso anima	-144.04	-45.38	44.42	-52.44	-0.77	-22.39	-220.60
Intradosso anima	123.70	54.09	-3.54	62.51	0.92	2.26	239.95
Intradosso piattabanda inferiore	126.02	54.96	-3.96	63.51	0.94	2.47	243.93
Intradosso impiattamento inferiore	129.50	56.25	-4.58	65.00	0.96	2.79	249.92

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-57.01	-122.16	-65.88	-0.97	-1.52	-247.53
Armatura inferiore	0.00	-50.98	-125.06	-58.91	-0.87	-1.56	-237.38
Estradosso impiattamento superiore	-148.67	-47.10	45.25	-54.43	-0.80	0.73	-205.03
Estradosso piattabanda superiore	-146.35	-46.24	44.84	-53.44	-0.79	0.60	-201.38
Estradosso anima	-144.04	-45.38	44.42	-52.44	-0.77	0.59	-197.61
Intradosso anima	123.70	54.09	-3.54	62.51	0.92	-0.08	237.61
Intradosso piattabanda inferiore	126.02	54.96	-3.96	63.51	0.94	-0.09	241.38
Intradosso impiattamento inferiore	129.50	56.25	-4.58	65.00	0.96	-0.09	247.03



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-163.69	-144.17	-205.15	-205.03
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 310.00	2 310.00	2 310.00	2 310.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	50 820.00	50 820.00	50 820.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-157.95	-138.79	-220.60	-197.61
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	173.54	171.60	239.95	237.61
coefficiente di variazione $\psi$	-0.91	-0.81	-0.92	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.62	19.24	21.85	19.76
coefficiente $\lambda_p$	0.98	1.04	0.97	1.02
coefficiente $\rho$	1.00	0.97	1.00	0.98
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 310.00	2 230.04	2 310.00	2 259.84
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	924.00	892.02	924.00	903.94
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 386.00	1 338.03	1 386.00	1 355.91
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	49 060.96	50 820.00	49 716.53
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 230.04	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			892.02	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 338.03	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

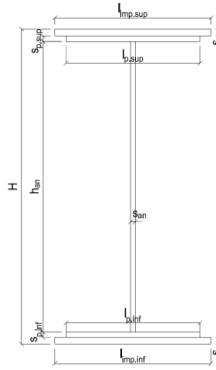
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	180.72	178.32	249.92	247.03
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 338.03	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	892.02	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	135 060.96	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.094E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.504E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.112E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 113.25	[mm]	$W_{an,sup}$	1.129E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.408E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.324E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.438E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.300E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	51 040.96	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.504E-01	2.031E-01	2.031E-01	2.031E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.113	1.305	1.305	1.305
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.351E-01	1.557E-01	1.557E-01	1.557E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.438E-05	2.438E-05	2.438E-05	2.438E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.408E-01	1.783E-01	1.783E-01	1.789E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.346E-01	1.346E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.510E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.094E-01	1.628E-01	1.628E-01	1.634E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.112E-01	1.659E-01	1.659E-01	1.664E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.129E-01	1.690E-01	1.690E-01	1.696E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.324E-01	-1.421E-01	-1.421E-01	-1.426E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.300E-01	-1.399E-01	-1.399E-01	-1.404E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.367E-01	-1.367E-01	-1.371E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-57.08	-121.87	-65.73	-0.97	59.78	-185.86	-391.30	2.11
Armatura inferiore	0.00	-51.05	-124.77	-58.79	-0.87	61.27	-174.21	-391.30	2.25
Estradosso impiattamento superiore	-149.32	-47.17	45.54	-54.32	-0.80	-22.92	-229.00	-338.10	1.48
Estradosso piattabanda superiore	-147.00	-46.31	45.13	-53.33	-0.79	-22.71	-225.01	-338.10	1.50
Estradosso anima	-144.68	-45.45	44.71	-52.34	-0.77	-22.50	-221.02	-338.10	1.53
Intradosso anima	123.39	54.04	-3.26	62.24	0.92	2.07	239.40	338.10	1.41
Intradosso piattabanda inferiore	125.71	54.91	-3.68	63.23	0.93	2.28	243.38	338.10	1.39
Intradosso impiattamento inferiore	129.19	56.20	-4.30	64.72	0.95	2.60	249.36	338.10	1.36

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-57.08	-121.87	-65.73	-0.97	-1.52	-247.16	-391.30	1.58
Armatura inferiore	0.00	-51.05	-124.77	-58.79	-0.87	-1.56	-237.03	-391.30	1.65
Estradosso impiattamento superiore	-149.32	-47.17	45.54	-54.32	-0.80	0.61	-205.47	-338.10	1.65
Estradosso piattabanda superiore	-147.00	-46.31	45.13	-53.33	-0.79	0.60	-201.70	-338.10	1.68
Estradosso anima	-144.68	-45.45	44.71	-52.34	-0.77	0.60	-197.93	-338.10	1.71
Intradosso anima	123.39	54.04	-3.26	62.24	0.92	-0.07	237.25	338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	125.71	54.91	-3.68	63.23	0.93	-0.08	241.02	338.10	1.40
Intradosso impiattamento inferiore	129.19	56.20	-4.30	64.72	0.95	-0.09	246.67	338.10	1.37

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	38.72	19.96	1.94	36.91	0.40	0.98	98.91	195.20	1.97

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	38.72	19.96	1.94	36.91	0.40	-0.01	97.91	195.20	1.99

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 230.04	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.25	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	18.49	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	152.54	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.33	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.59	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 048.42	5 628.53	1.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 997.51	5 628.53	1.13

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.166E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.026E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 048.42	705.21	47.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 997.51	698.09	46.54

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	47.01	92.54	87.41	1.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	46.54	92.54	87.41	1.88

### 13.1.11 CONCIO 08A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

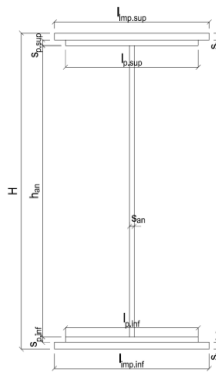
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



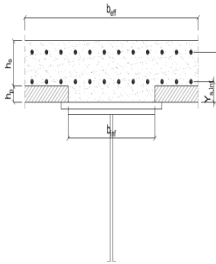
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-23 302.30	-10 162.95	3 860.79	-1 181.49	-14 438.15	-287.99	-2 447.01	882.93	200.36	-13.46
$V_k$ [kN]	2 055.47	944.49	0.00	95.42	2 791.16	28.13	0.00	80.14	0.00	-1.18
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-42.58	-121.78	-60.49	-0.72	46.65	-178.93
Armatura inferiore	0.00	-38.23	-122.93	-54.31	-0.65	47.05	-169.07
Estradosso impiattamento superiore	-100.10	-35.44	19.82	-50.34	-0.60	-7.26	-173.92
Estradosso piattabanda superiore	-96.08	-33.89	19.41	-48.14	-0.58	-7.11	-166.38
Estradosso anima	-92.05	-32.33	19.00	-45.93	-0.55	-6.97	-158.84
Intradosso anima	84.98	35.97	1.00	51.10	0.61	-0.66	172.99
Intradosso piattabanda inferiore	89.00	37.52	0.59	53.31	0.64	-0.52	180.54
Intradosso impiattamento inferiore	93.02524938	39.07	0.18	55.51	0.66	-0.38	188.08

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-42.58	-121.78	-60.49	-0.72	-3.67	-229.25
Armatura inferiore	0.00	-38.23	-122.93	-54.31	-0.65	-3.72	-219.84
Estradosso impiattamento superiore	-100.10	-35.44	19.82	-50.34	-0.60	0.72	-165.95
Estradosso piattabanda superiore	-96.08	-33.89	19.41	-48.14	-0.58	0.70	-158.56
Estradosso anima	-92.05	-32.33	19.00	-45.93	-0.55	0.68	-151.18
Intradosso anima	84.98	35.97	1.00	51.10	0.61	-0.07	173.59
Intradosso piattabanda inferiore	89.00	37.52	0.59	53.31	0.64	-0.09	180.97
Intradosso impiattamento inferiore	93.03	39.07	0.18	55.51	0.66	-0.10	188.35

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-63.87	-146.14	-81.66	-1.09	55.98	-236.77
Armatura inferiore	0.00	-57.35	-147.51	-73.32	-0.98	56.46	-222.70
Estradosso impiattamento superiore	-135.14	-53.16	23.79	-67.97	-0.90	0.86	-232.51
Estradosso piattabanda superiore	-129.70	-50.83	23.30	-64.99	-0.86	-8.54	-231.63
Estradosso anima	-124.27	-48.50	22.80	-62.01	-0.82	-8.37	-221.17
Intradosso anima	114.72	53.96	1.20	68.99	0.92	-0.80	238.98
Intradosso piattabanda inferiore	120.15	56.28	0.70	71.96	0.96	-0.62	249.44
Intradosso impiattamento inferiore	125.58	58.61	0.21	74.94	1.00	-0.45	259.90

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-63.87	-146.14	-81.66	-1.09	-4.41	-297.16
Armatura inferiore	0.00	-57.35	-147.51	-73.32	-0.98	-4.46	-283.63
Estradosso impiattamento superiore	-135.14	-53.16	23.79	-67.97	-0.90	1.03	-232.34
Estradosso piattabanda superiore	-129.70	-50.83	23.30	-64.99	-0.86	0.84	-222.25
Estradosso anima	-124.27	-48.50	22.80	-62.01	-0.82	0.82	-211.98
Intradosso anima	114.72	53.96	1.20	68.99	0.92	-0.08	239.69
Intradosso piattabanda inferiore	120.15	56.28	0.70	71.96	0.96	-0.11	249.96
Intradosso impiattamento inferiore	125.58	58.61	0.21	74.94	1.00	-0.13	260.22

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-173.92	-165.95	-232.51	-232.34
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-158.84	-151.18	-221.17	-211.98
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	172.99	173.59	238.98	239.69
coefficiente di variazione $\psi$	-0.92	-0.87	-0.93	-0.88
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.82	20.68	22.00	21.00
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.75	0.72	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	188.08	188.35	259.90	260.22
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

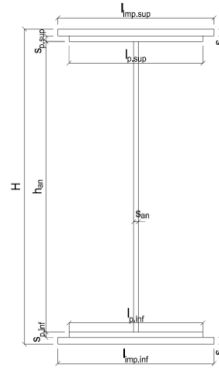
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.87	-146.14	-81.51	-1.08	55.99	-236.61	-391.30	1.65
Armatura inferiore	0.00	-57.35	-147.51	-73.19	-0.97	56.47	-222.55	-391.30	1.76
Estradosso impiattamento superiore	-135.14	-53.16	23.79	-67.84	-0.90	-8.70	-241.95	-338.10	1.40
Estradosso piattabanda superiore	-129.70	-50.83	23.30	-64.87	-0.86	-8.53	-231.50	-338.10	1.46
Estradosso anima	-124.27	-48.50	22.80	-61.90	-0.82	-8.36	-221.04	-338.10	1.53
Intradosso anima	114.72	53.96	1.20	68.86	0.92	-0.80	238.84	338.10	1.42
Intradosso piattabanda inferiore	120.15	56.28	0.70	71.83	0.96	-0.63	249.29	338.10	1.36
Intradosso impiattamento inferiore	125.58	58.61	0.21	74.80	0.99	-0.46	259.75	338.10	1.30

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.87	-146.14	-81.51	-1.08	-4.41	-297.01	-391.30	1.32
Armatura inferiore	0.00	-57.35	-147.51	-73.19	-0.97	-4.46	-283.49	-391.30	1.38
Estradosso impiattamento superiore	-135.14	-53.16	23.79	-67.84	-0.90	0.86	-232.39	-338.10	1.45
Estradosso piattabanda superiore	-129.70	-50.83	23.30	-64.87	-0.86	0.84	-222.13	-338.10	1.52
Estradosso anima	-124.27	-48.50	22.80	-61.90	-0.82	0.82	-211.87	-338.10	1.60
Intradosso anima	114.72	53.96	1.20	68.86	0.92	-0.08	239.56	338.10	1.41
Intradosso piattabanda inferiore	120.15	56.28	0.70	71.83	0.96	-0.10	249.82	338.10	1.35
Intradosso impiattamento inferiore	125.58	58.61	0.21	74.80	0.99	-0.12	260.08	338.10	1.30

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	41.29	21.08	1.70	56.07	0.38	0.86	121.39	195.20	1.61

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	41.29	21.08	1.70	56.07	0.38	-0.01	120.52	195.20	1.62

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	8 157.20	9 117.30	1.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	8 098.65	9 117.30	1.13

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	8 157.20	739.98	49.33
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	8 098.65	734.67	48.98

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	49.33	92.54	87.41	1.77
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	48.98	92.54	87.41	1.78



### 13.1.12 CONCIO 09A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

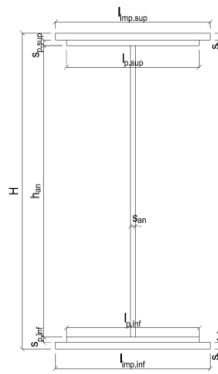
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

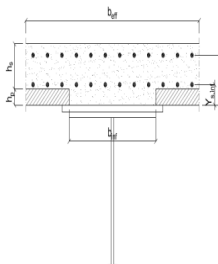
A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.40	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-23 568.25	-10 183.29	3 860.79	-1 179.12	-14 794.47	-260.81	-2 447.01	878.43	200.36	-13.62
$V_k$ [kN]	-1 879.87	-874.28	0.00	-45.24	-2 772.36	-24.54	0.00	-34.51	0.00	0.57
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.66	-121.77	-61.98	-0.66	46.64	-180.44
Armatura inferiore	0.00	-38.31	-122.92	-55.66	-0.59	47.04	-170.43
Estradosso impiattamento superiore	-101.24	-35.51	19.83	-51.59	-0.55	-7.27	-176.32
Estradosso piattabanda superiore	-97.17	-33.95	19.42	-49.33	-0.52	-7.12	-168.68
Estradosso anima	-93.10	-32.40	19.01	-47.07	-0.50	-6.98	-161.04
Intradosso anima	85.95	36.04	0.99	52.36	0.55	-0.65	175.24
Intradosso piattabanda inferiore	90.02	37.60	0.58	54.62	0.58	-0.51	182.88
Intradosso impiattamento inferiore	94.08695825	39.15	0.17	56.88	0.60	-0.37	190.53

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.66	-121.77	-61.98	-0.66	-3.67	-230.75
Armatura inferiore	0.00	-38.31	-122.92	-55.66	-0.59	-3.72	-221.19
Estradosso impiattamento superiore	-101.24	-35.51	19.83	-51.59	-0.55	0.72	-168.34
Estradosso piattabanda superiore	-97.17	-33.95	19.42	-49.33	-0.52	0.70	-160.86
Estradosso anima	-93.10	-32.40	19.01	-47.07	-0.50	0.68	-153.37
Intradosso anima	85.95	36.04	0.99	52.36	0.55	-0.07	175.83
Intradosso piattabanda inferiore	90.02	37.60	0.58	54.62	0.58	-0.09	183.31
Intradosso impiattamento inferiore	94.09	39.15	0.17	56.88	0.60	-0.10	190.79

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.00	-146.13	-83.68	-0.98	55.97	-238.82
Armatura inferiore	0.00	-57.46	-147.50	-75.13	-0.88	56.45	-224.53
Estradosso impiattamento superiore	-136.68	-53.26	23.80	-69.64	-0.82	0.86	-235.74
Estradosso piattabanda superiore	-131.18	-50.93	23.30	-66.59	-0.78	-8.55	-234.73
Estradosso anima	-125.69	-48.60	22.81	-63.54	-0.75	-8.38	-224.14
Intradosso anima	116.03	54.06	1.19	70.69	0.83	-0.79	242.01
Intradosso piattabanda inferiore	121.52	56.40	0.69	73.74	0.87	-0.61	252.61
Intradosso impiattamento inferiore	127.02	58.73	0.20	76.79	0.90	-0.44	263.20

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.00	-146.13	-83.68	-0.98	-4.41	-299.19
Armatura inferiore	0.00	-57.46	-147.50	-75.13	-0.88	-4.46	-285.45
Estradosso impiattamento superiore	-136.68	-53.26	23.80	-69.64	-0.82	1.03	-235.57
Estradosso piattabanda superiore	-131.18	-50.93	23.30	-66.59	-0.78	0.84	-225.34
Estradosso anima	-125.69	-48.60	22.81	-63.54	-0.75	0.82	-214.94
Intradosso anima	116.03	54.06	1.19	70.69	0.83	-0.08	242.72
Intradosso piattabanda inferiore	121.52	56.40	0.69	73.74	0.87	-0.10	253.12
Intradosso impiattamento inferiore	127.02	58.73	0.20	76.79	0.90	-0.13	263.52

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-176.32	-168.34	-235.74	-235.57
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-161.04	-153.37	-224.14	-214.94
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	175.24	175.83	242.01	242.72
coefficiente di variazione $\psi$	-0.92	-0.87	-0.93	-0.89
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.84	20.71	22.01	21.03
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.75	0.72	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	190.53	190.79	263.20	263.52
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

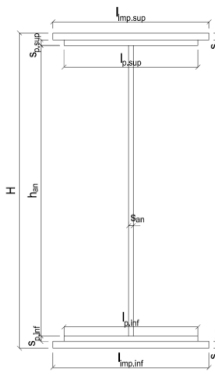
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.00	-146.13	-83.52	-0.98	55.97	-238.65	-391.30	1.64
Armatura inferiore	0.00	-57.46	-147.50	-74.99	-0.88	56.46	-224.39	-391.30	1.74
Estradosso impiattamento superiore	-136.68	-53.26	23.80	-69.51	-0.82	-8.71	-245.19	-338.10	1.38
Estradosso piattabanda superiore	-131.18	-50.93	23.30	-66.47	-0.78	-8.54	-234.60	-338.10	1.44
Estradosso anima	-125.69	-48.60	22.81	-63.42	-0.75	-8.37	-224.01	-338.10	1.51
Intradosso anima	116.03	54.06	1.19	70.56	0.83	-0.79	241.87	338.10	1.40
Intradosso piattabanda inferiore	121.52	56.40	0.69	73.60	0.87	-0.62	252.46	338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	127.02	58.73	0.20	76.65	0.90	-0.45	263.05	338.10	1.29

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.00	-146.13	-83.52	-0.98	-4.41	-299.03	-391.30	1.31
Armatura inferiore	0.00	-57.46	-147.50	-74.99	-0.88	-4.46	-285.31	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	-136.68	-53.26	23.80	-69.51	-0.82	0.86	-235.61	-338.10	1.43
Estradosso piattabanda superiore	-131.18	-50.93	23.30	-66.47	-0.78	0.84	-225.22	-338.10	1.50
Estradosso anima	-125.69	-48.60	22.81	-63.42	-0.75	0.82	-214.82	-338.10	1.57
Intradosso anima	116.03	54.06	1.19	70.56	0.83	-0.08	242.58	338.10	1.39
Intradosso piattabanda inferiore	121.52	56.40	0.69	73.60	0.87	-0.10	252.98	338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	127.02	58.73	0.20	76.65	0.90	-0.12	263.37	338.10	1.28

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-37.77	-19.52	-0.81	-55.69	-0.33	-0.37	-114.48	-195.20	1.71

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-37.77	-19.52	-0.81	-55.69	-0.33	0.01	-114.11	-195.20	1.71

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	7 693.16	9 117.30	1.19
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	7 667.90	9 117.30	1.19

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	7 693.16	697.89	46.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	7 667.90	695.60	46.37

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	46.53	92.54	87.41	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	46.37	92.54	87.41	1.88

### 13.1.13 CONCIO 10 - SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

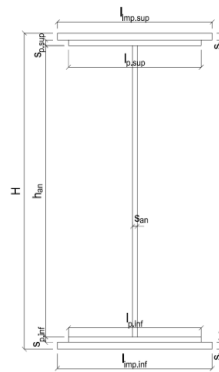
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]



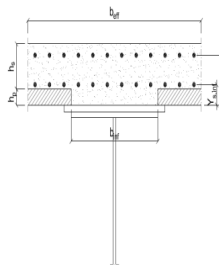
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 268.49	0.00	88.30	0.00
$M_k$ [kNm]	-13 418.37	-5 564.41	3 585.37	-931.98	-6 640.65	-134.64	-2 750.13	690.88	107.05	-10.55
$V_k$ [kN]	-1 293.46	-610.98	0.00	-32.61	-1 706.76	-19.09	0.00	-24.21	0.00	0.41
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-33.55	-111.48	-40.04	-0.49	51.22	-134.34
Armatura inferiore	0.00	-29.88	-113.23	-35.66	-0.43	52.04	-127.16
Estradosso impiattamento superiore	-90.45	-27.51	29.13	-32.84	-0.40	-13.48	-135.55
Estradosso piattabanda superiore	-88.19	-26.73	28.75	-31.90	-0.39	-13.30	-131.75
Estradosso anima	-85.92	-25.94	28.38	-30.96	-0.38	-13.13	-127.95
Intradosso anima	85.92	33.90	-0.16	40.46	0.49	0.16	160.78
Intradosso piattabanda inferiore	88.19	34.69	-0.54	41.40	0.50	0.34	164.58
Intradosso impiattamento inferiore	90.44630239	35.48	-0.91	42.34	0.52	0.51	168.38

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-33.55	-111.48	-40.04	-0.49	-1.93	-187.50
Armatura inferiore	0.00	-29.88	-113.23	-35.66	-0.43	-1.97	-181.17
Estradosso impiattamento superiore	-90.45	-27.51	29.13	-32.84	-0.40	0.57	-121.50
Estradosso piattabanda superiore	-88.19	-26.73	28.75	-31.90	-0.39	0.56	-117.88
Estradosso anima	-85.92	-25.94	28.38	-30.96	-0.38	0.56	-114.27
Intradosso anima	85.92	33.90	-0.16	40.46	0.49	-0.07	160.55
Intradosso piattabanda inferiore	88.19	34.69	-0.54	41.40	0.50	-0.07	164.17
Intradosso impiattamento inferiore	90.45	35.48	-0.91	42.34	0.52	-0.08	167.79

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-50.33	-133.78	-54.06	-0.73	61.46	-177.43
Armatura inferiore	0.00	-44.82	-135.88	-48.14	-0.65	62.44	-167.04
Estradosso impiattamento superiore	-122.10	-41.27	34.95	-44.33	-0.60	0.69	-172.66
Estradosso piattabanda superiore	-119.05	-40.09	34.50	-43.06	-0.58	-15.96	-184.24
Estradosso anima	-116.00	-38.91	34.05	-41.79	-0.56	-15.75	-178.97
Intradosso anima	116.00	50.86	-0.19	54.62	0.74	0.19	222.22
Intradosso piattabanda inferiore	119.05	52.04	-0.64	55.89	0.76	0.40	227.49
Intradosso impiattamento inferiore	122.10	53.22	-1.09	57.16	0.77	0.61	232.77

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-50.33	-133.78	-54.06	-0.73	-2.32	-241.21
Armatura inferiore	0.00	-44.82	-135.88	-48.14	-0.65	-2.37	-231.85
Estradosso impiattamento superiore	-122.10	-41.27	34.95	-44.33	-0.60	0.83	-172.53
Estradosso piattabanda superiore	-119.05	-40.09	34.50	-43.06	-0.58	0.68	-167.60
Estradosso anima	-116.00	-38.91	34.05	-41.79	-0.56	0.67	-162.55
Intradosso anima	116.00	50.86	-0.19	54.62	0.74	-0.08	221.94
Intradosso piattabanda inferiore	119.05	52.04	-0.64	55.89	0.76	-0.09	227.00
Intradosso impiattamento inferiore	122.10	53.22	-1.09	57.16	0.77	-0.10	232.06

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-135.55	-121.50	-172.66	-172.53
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	50 160.00	50 160.00	50 160.00	50 160.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-127.95	-114.27	-178.97	-162.55
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	160.78	160.55	222.22	221.94
coefficiente di variazione $\psi$	-0.80	-0.71	-0.81	-0.73
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.95	17.16	19.17	17.59
coefficiente $\lambda_p$	1.03	1.08	1.02	1.07
coefficiente $\rho$	0.97	0.92	0.98	0.94
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 213.13	2 105.77	2 225.56	2 131.88
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	885.25	842.31	890.22	852.75
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 327.88	1 263.46	1 335.34	1 279.13
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	48 688.92	46 326.83	48 962.29	46 901.43
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 105.77	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			842.31	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 263.46	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	168.38	167.79	232.77	232.06
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	0.51	0.51	0.51	0.51
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



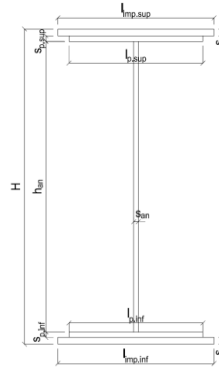
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 263.46	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	842.31	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	160 326.83	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.476E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.916E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.514E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 194.97	[mm]	$W_{an,sup}$	1.553E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.778E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.567E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.167E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.527E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	48 966.83	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.488E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.916E-01	2.443E-01	2.443E-01	2.443E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.195	1.350	1.350	1.350
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.603E-01	1.809E-01	1.809E-01	1.809E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.167E-05	4.167E-05	4.167E-05	4.167E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.778E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.657E-01	1.657E-01	1.661E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	1.860E-01	1.866E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.476E-01	2.020E-01	2.020E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.514E-01	2.079E-01	2.079E-01	2.085E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.553E-01	2.142E-01	2.142E-01	2.148E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.567E-01	-1.643E-01	-1.643E-01	-1.647E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.527E-01	-1.605E-01	-1.605E-01	-1.610E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.488E-01	-1.570E-01	-1.570E-01	-1.574E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-50.38	-133.35	-53.96	-0.73	61.29	-177.13	-391.30	2.21
Armatura inferiore	0.00	-44.87	-135.45	-48.05	-0.65	62.27	-166.76	-391.30	2.35
Estradosso impiattamento superiore	-122.74	-41.33	35.38	-44.26	-0.60	-16.35	-189.89	-338.10	1.78
Estradosso piattabanda superiore	-119.69	-40.14	34.93	-42.99	-0.58	-16.14	-184.61	-338.10	1.83
Estradosso anima	-116.63	-38.96	34.48	-41.73	-0.56	-15.93	-179.34	-338.10	1.89
Intradosso anima	115.60	50.81	0.23	54.42	0.74	-0.03	221.77	338.10	1.52
Intradosso piattabanda inferiore	118.66	51.99	-0.22	55.68	0.75	0.18	227.05	338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	121.72	53.17	-0.67	56.95	0.77	0.39	232.33	338.10	1.46

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-50.38	-133.35	-53.96	-0.73	-2.31	-240.74	-391.30	1.63
Armatura inferiore	0.00	-44.87	-135.45	-48.05	-0.65	-2.36	-231.39	-391.30	1.69
Estradosso impiattamento superiore	-122.74	-41.33	35.38	-44.26	-0.60	0.69	-172.85	-338.10	1.96
Estradosso piattabanda superiore	-119.69	-40.14	34.93	-42.99	-0.58	0.68	-167.79	-338.10	2.01
Estradosso anima	-116.63	-38.96	34.48	-41.73	-0.56	0.67	-162.73	-338.10	2.08
Intradosso anima	115.60	50.81	0.23	54.42	0.74	-0.07	221.73	338.10	1.52
Intradosso piattabanda inferiore	118.66	51.99	-0.22	55.68	0.75	-0.08	226.79	338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	121.72	53.17	-0.67	56.95	0.77	-0.09	231.85	338.10	1.46

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-35.66	-18.72	-0.80	-47.05	-0.35	-0.36	-102.94	-195.20	1.90

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-35.66	-18.72	-0.80	-47.05	-0.35	0.01	-102.58	-195.20	1.90

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	60.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 105.77	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_1$	7.79	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	20.74	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	161.52	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.14	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.62	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 040.52	5 628.53	1.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	5 022.79	5 628.53	1.12

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.483E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.980E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 040.52	604.97	40.33
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	5 022.79	602.84	40.19

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	40.33	92.54	87.41	2.17
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	40.19	92.54	87.41	2.18

### 13.1.14 CONCIO 10A - SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

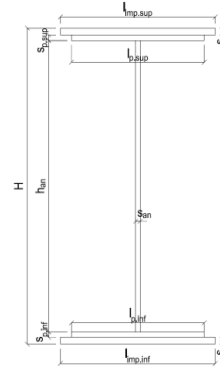
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			



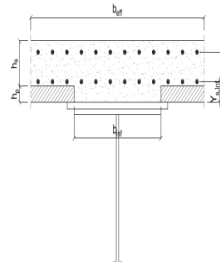
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.026E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.256E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.412E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.472E-01	1.472E-01	1.472E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.539E-01	1.539E-01	1.539E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.124E-01	-1.124E-01	-1.124E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.025E-01	-1.088E-01	-1.088E-01	-1.088E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.055E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 445.84	0.00	43.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 404.47	-1 046.22	2 635.43	-663.04	-2 939.00	-3.89	-2 179.53	494.67	38.83	-7.21
$V_k$ [kN]	-697.61	-334.65	0.00	-23.96	-894.75	-12.03	0.00	-17.16	0.00	0.30
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-9.76	-107.63	-27.41	-0.02	53.11	-91.71
Armatura inferiore	0.00	-8.33	-110.32	-23.40	-0.02	54.49	-87.58
Estradosso impiattamento superiore	-34.42	-7.41	31.43	-20.82	-0.02	-15.83	-47.06
Estradosso piattabanda superiore	-33.21	-7.11	30.86	-19.96	-0.02	-15.53	-44.96
Estradosso anima	-31.99	-6.80	30.28	-19.10	-0.02	-15.24	-42.86
Intradosso anima	31.99	9.31	-0.08	26.14	0.02	0.33	67.71
Intradosso piattabanda inferiore	33.21	9.61	-0.66	27.00	0.02	0.62	69.81
Intradosso impiattamento inferiore	34.42269705	9.92	-1.24	27.86	0.02	0.92	71.90

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-9.76	-107.63	-27.41	-0.02	-0.94	-145.76
Armatura inferiore	0.00	-8.33	-110.32	-23.40	-0.02	-0.96	-143.03
Estradosso impiattamento superiore	-34.42	-7.41	31.43	-20.82	-0.02	0.29	-30.95
Estradosso piattabanda superiore	-33.21	-7.11	30.86	-19.96	-0.02	0.28	-29.15
Estradosso anima	-31.99	-6.80	30.28	-19.10	-0.02	0.28	-27.35
Intradosso anima	31.99	9.31	-0.08	26.14	0.02	-0.01	67.36
Intradosso piattabanda inferiore	33.21	9.61	-0.66	27.00	0.02	-0.02	69.16
Intradosso impiattamento inferiore	34.42	9.92	-1.24	27.86	0.02	-0.03	70.96

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.63	-129.16	-37.00	-0.03	63.73	-117.10
Armatura inferiore	0.00	-12.49	-132.39	-31.59	-0.03	65.38	-111.11
Estradosso impiattamento superiore	-46.47	-11.12	37.72	-28.11	-0.02	0.35	-47.65
Estradosso piattabanda superiore	-44.83	-10.66	37.03	-26.95	-0.02	-18.64	-64.07
Estradosso anima	-43.19	-10.20	36.34	-25.79	-0.02	-18.28	-61.15
Intradosso anima	43.19	13.96	-0.10	35.29	0.03	0.39	92.77
Intradosso piattabanda inferiore	44.83	14.42	-0.79	36.45	0.03	0.75	95.69
Intradosso impiattamento inferiore	46.47	14.88	-1.48	37.61	0.03	1.10	98.61

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.63	-129.16	-37.00	-0.03	-1.12	-181.95
Armatura inferiore	0.00	-12.49	-132.39	-31.59	-0.03	-1.16	-177.65
Estradosso impiattamento superiore	-46.47	-11.12	37.72	-28.11	-0.02	0.42	-47.58
Estradosso piattabanda superiore	-44.83	-10.66	37.03	-26.95	-0.02	0.34	-45.09
Estradosso anima	-43.19	-10.20	36.34	-25.79	-0.02	0.33	-42.53
Intradosso anima	43.19	13.96	-0.10	35.29	0.03	-0.02	92.36
Intradosso piattabanda inferiore	44.83	14.42	-0.79	36.45	0.03	-0.02	94.92
Intradosso impiattamento inferiore	46.47	14.88	-1.48	37.61	0.03	-0.03	97.48

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-47.06	-30.95	-47.65	-47.58
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	34 760.00	34 760.00	34 760.00	34 760.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-42.86	-27.35	-61.15	-42.53
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	67.71	67.36	92.77	92.36
coefficiente di variazione $\psi$	-0.63	-0.41	-0.66	-0.46
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.58	1.58	1.58	1.58
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.61	11.83	16.11	12.64
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.90	0.77	0.87
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	632.00	632.00	632.00	632.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	948.00	948.00	948.00	948.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 760.00	34 760.00	34 760.00	34 760.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 580.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			632.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			948.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	71.90	70.96	98.61	97.48
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	0.51	0.51	0.51	0.51
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

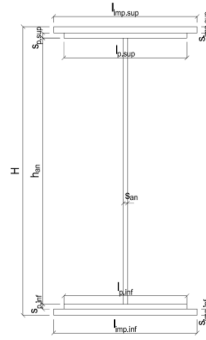
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{mp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{o,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE III (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.032E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.079E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.264E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superior $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.420E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.472E-01	1.472E-01	1.481E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.539E-01	1.539E-01	1.548E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.124E-01	-1.124E-01	-1.131E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.025E-01	-1.088E-01	-1.088E-01	-1.095E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.061E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{t,tab}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.63	-129.16	-36.78	-0.03	63.80	-116.81	-391.30	3.35
Armatura inferiore	0.00	-12.49	-132.39	-31.40	-0.03	65.44	-110.87	-391.30	3.53
Estradosso impiattamento superiore	-46.47	-11.12	37.72	-27.94	-0.02	-18.94	-66.77	-338.10	5.06
Estradosso piattabanda superiore	-44.83	-10.66	37.03	-26.79	-0.02	-18.59	-63.86	-338.10	5.29
Estradosso anima	-43.19	-10.20	36.34	-25.64	-0.02	-18.24	-60.95	-338.10	5.55
Intradosso anima	43.19	13.96	-0.10	35.08	0.03	0.33	92.49	338.10	3.66
Intradosso piattabanda inferiore	44.83	14.42	-0.79	36.24	0.03	0.68	95.41	338.10	3.54
Intradosso impiattamento inferiore	46.47	14.88	-1.48	37.39	0.03	1.03	98.32	338.10	3.44

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{t,tab}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.63	-129.16	-36.78	-0.03	-1.13	-181.73	-391.30	2.15
Armatura inferiore	0.00	-12.49	-132.39	-31.40	-0.03	-1.16	-177.47	-391.30	2.20
Estradosso impiattamento superiore	-46.47	-11.12	37.72	-27.94	-0.02	0.35	-47.49	-338.10	7.12
Estradosso piattabanda superiore	-44.83	-10.66	37.03	-26.79	-0.02	0.34	-44.93	-338.10	7.52
Estradosso anima	-43.19	-10.20	36.34	-25.64	-0.02	0.33	-42.38	-338.10	7.98
Intradosso anima	43.19	13.96	-0.10	35.08	0.03	-0.02	92.15	338.10	3.67
Intradosso piattabanda inferiore	44.83	14.42	-0.79	36.24	0.03	-0.02	94.70	338.10	3.57
Intradosso impiattamento inferiore	46.47	14.88	-1.48	37.39	0.03	-0.03	97.26	338.10	3.48

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.18	-13.42	-0.77	-32.30	-0.29	-0.33	-72.29	-195.20	2.70

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.18	-13.42	-0.77	-32.30	-0.29	0.01	-71.95	-195.20	2.71

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	60.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	36.84	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	255.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.36	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.83	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 703.59	5 628.53	2.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 691.02	5 628.53	2.09

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.221E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.168E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 703.59	479.99	32.00
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 691.02	477.76	31.85

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.00	92.54	87.41	2.73
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	31.85	92.54	87.41	2.74

### 13.1.15 CONCIO 11A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

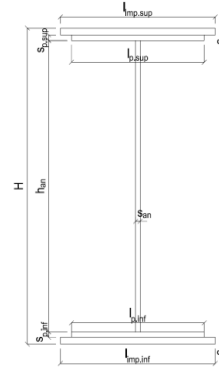
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



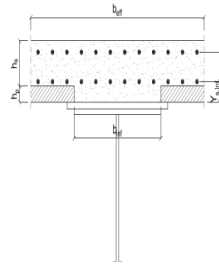
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.025E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.788E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.012E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.002E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01	1.028E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01	1.055E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02	-9.448E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02	-9.231E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.923E-02



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 635.40	0.00	24.63	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 404.47	-1 064.08	2 852.69	-664.22	-2 949.29	-6.91	-2 542.05	495.54	23.76	-7.23
$V_k$ [kN]	-697.61	-333.95	0.00	-23.90	-1 272.99	-12.08	0.00	-17.10	0.00	0.30
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.66	-156.13	-37.87	-0.05	82.73	-124.98
Armatura inferiore	0.00	-11.81	-159.95	-32.73	-0.05	84.88	-119.65
Estradosso impiattamento superiore	-47.75	-10.61	44.15	-29.42	-0.04	-24.18	-67.86
Estradosso piattabanda superiore	-46.71	-10.35	43.60	-28.68	-0.04	-23.87	-66.06
Estradosso anima	-45.67	-10.08	43.06	-27.95	-0.04	-23.57	-64.25
Intradosso anima	38.18	11.26	-0.85	31.22	0.04	1.06	80.92
Intradosso piattabanda inferiore	39.22	11.53	-1.39	31.95	0.04	1.37	82.72
Intradosso impiattamento inferiore	40.78141061	11.93	-2.21	33.05	0.05	1.83	85.43

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.66	-156.13	-37.87	-0.05	-0.79	-208.51
Armatura inferiore	0.00	-11.81	-159.95	-32.73	-0.05	-0.81	-205.34
Estradosso impiattamento superiore	-47.75	-10.61	44.15	-29.42	-0.04	0.21	-43.47
Estradosso piattabanda superiore	-46.71	-10.35	43.60	-28.68	-0.04	0.21	-41.97
Estradosso anima	-45.67	-10.08	43.06	-27.95	-0.04	0.21	-40.48
Intradosso anima	38.18	11.26	-0.85	31.22	0.04	0.01	79.86
Intradosso piattabanda inferiore	39.22	11.53	-1.39	31.95	0.04	0.00	81.36
Intradosso impiattamento inferiore	40.78	11.93	-2.21	33.05	0.05	0.00	83.60

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.50	-187.36	-51.13	-0.08	99.28	-159.78
Armatura inferiore	0.00	-17.71	-191.94	-44.18	-0.07	101.85	-152.05
Estradosso impiattamento superiore	-64.46	-15.92	52.98	-39.72	-0.06	0.25	-66.93
Estradosso piattabanda superiore	-63.06	-15.52	52.32	-38.72	-0.06	-28.65	-93.69
Estradosso anima	-61.65	-15.13	51.67	-37.73	-0.06	-28.28	-91.18
Intradosso anima	51.54	16.89	-1.02	42.14	0.07	1.28	110.90
Intradosso piattabanda inferiore	52.95	17.29	-1.67	43.13	0.07	1.64	113.41
Intradosso impiattamento inferiore	55.05	17.89	-2.65	44.62	0.07	2.20	117.18

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.50	-187.36	-51.13	-0.08	-0.95	-260.01
Armatura inferiore	0.00	-17.71	-191.94	-44.18	-0.07	-0.97	-254.87
Estradosso impiattamento superiore	-64.46	-15.92	52.98	-39.72	-0.06	0.30	-66.88
Estradosso piattabanda superiore	-63.06	-15.52	52.32	-38.72	-0.06	0.25	-64.79
Estradosso anima	-61.65	-15.13	51.67	-37.73	-0.06	0.25	-62.65
Intradosso anima	51.54	16.89	-1.02	42.14	0.07	0.01	109.63
Intradosso piattabanda inferiore	52.95	17.29	-1.67	43.13	0.07	0.00	111.77
Intradosso impiattamento inferiore	55.05	17.89	-2.65	44.62	0.07	0.00	114.98

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-67.86	-43.47	-66.93	-66.88
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-64.25	-40.48	-91.18	-62.65
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	80.92	79.86	110.90	109.63
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.51	-0.82	-0.57
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.91	13.38	19.55	14.48
coefficiente $\lambda_p$	0.80	0.95	0.79	0.92
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

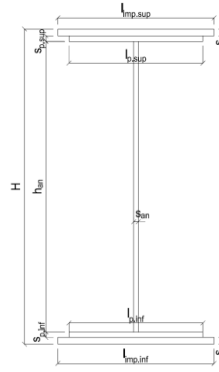
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	85.43	83.60	117.18	114.98
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.087E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.847E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.080E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.010E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01	1.036E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01	1.063E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02	-9.520E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02	-9.301E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.991E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.50	-187.36	-50.74	-0.08	99.42	-159.25	-391.30	2.46
Armatura inferiore	0.00	-17.71	-191.94	-43.85	-0.07	101.98	-151.59	-391.30	2.58
Estradosso impiattamento superiore	-64.46	-15.92	52.98	-39.42	-0.06	-28.91	-95.79	-338.10	3.53
Estradosso piattabanda superiore	-63.06	-15.52	52.32	-38.43	-0.06	-28.54	-93.29	-338.10	3.62
Estradosso anima	-61.65	-15.13	51.67	-37.45	-0.06	-28.18	-90.79	-338.10	3.72
Intradosso anima	51.54	16.89	-1.02	41.82	0.07	1.16	110.47	338.10	3.06
Intradosso piattabanda inferiore	52.95	17.29	-1.67	42.81	0.07	1.52	112.97	338.10	2.99
Intradosso impiattamento inferiore	55.05	17.89	-2.65	44.29	0.07	2.07	116.72	338.10	2.90

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.50	-187.36	-50.74	-0.08	-0.95	-259.62	-391.30	1.51
Armatura inferiore	0.00	-17.71	-191.94	-43.85	-0.07	-0.97	-254.54	-391.30	1.54
Estradosso impiattamento superiore	-64.46	-15.92	52.98	-39.42	-0.06	0.25	-66.63	-338.10	5.07
Estradosso piattabanda superiore	-63.06	-15.52	52.32	-38.43	-0.06	0.25	-64.50	-338.10	5.24
Estradosso anima	-61.65	-15.13	51.67	-37.45	-0.06	0.25	-62.37	-338.10	5.42
Intradosso anima	51.54	16.89	-1.02	41.82	0.07	0.01	109.32	338.10	3.09
Intradosso piattabanda inferiore	52.95	17.29	-1.67	42.81	0.07	0.01	111.45	338.10	3.03
Intradosso impiattamento inferiore	55.05	17.89	-2.65	44.29	0.07	0.00	114.65	338.10	2.95

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.70	-14.73	-0.84	-50.55	-0.32	-0.36	-94.50	-195.20	2.07

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.70	-14.73	-0.84	-50.55	-0.32	0.01	-94.13	-195.20	2.07

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 213.10	4 651.68	1.45
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 200.57	4 651.68	1.45

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.022E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.257E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 213.10	709.55	47.30
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 200.57	706.78	47.12

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	47.30	92.54	87.41	1.85
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	47.12	92.54	87.41	1.86

### 13.1.16 CONCIO 12

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

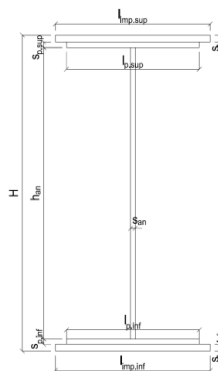
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			



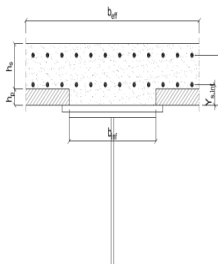
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 793.54	2 100.04	2 575.84	-177.81	9 207.37	70.73	-1 238.24	147.27	53.78	-1.24
$V_k$ [kN]	2.90	14.96	0.00	-23.23	773.44	2.02	0.00	-16.57	0.00	0.29
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.97	-1.99	7.72	0.04	0.46	7.19
Armatura superiore	0.00	19.50	-35.96	44.94	0.21	3.27	31.96
Armatura inferiore	0.00	16.70	-38.99	36.04	0.17	3.90	17.82
Estradosso impiattamento superiore	52.53	14.90	32.81	30.32	0.14	-7.20	123.51
Estradosso piattabanda superiore	51.46	14.50	32.38	29.05	0.13	-7.11	120.41
Estradosso anima	50.39	14.10	31.94	27.78	0.13	-7.02	117.32
Intradosso anima	-35.49	-17.86	-2.68	-73.77	-0.34	0.20	-129.93
Intradosso piattabanda inferiore	-37.10	-18.46	-3.33	-75.67	-0.35	0.33	-134.57
Intradosso impiattamento inferiore	-38.81929645	-19.10	-4.02	-77.71	-0.36	0.48	-139.52

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.97	-1.99	7.72	0.04	-0.02	6.71
Armatura superiore	0.00	19.50	-35.96	44.94	0.21	-0.13	28.56
Armatura inferiore	0.00	16.70	-38.99	36.04	0.17	-0.16	13.76
Estradosso impiattamento superiore	52.53	14.90	32.81	30.32	0.14	0.32	131.03
Estradosso piattabanda superiore	51.46	14.50	32.38	29.05	0.13	0.32	127.84
Estradosso anima	50.39	14.10	31.94	27.78	0.13	0.31	124.66
Intradosso anima	-35.49	-17.86	-2.68	-73.77	-0.34	-0.03	-130.16
Intradosso piattabanda inferiore	-37.10	-18.46	-3.33	-75.67	-0.35	-0.04	-134.95
Intradosso impiattamento inferiore	-38.82	-19.10	-4.02	-77.71	-0.36	-0.05	-140.05

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.39	10.42	0.05	0.55	10.09
Armatura superiore	0.00	29.25	-43.15	60.67	0.31	3.92	51.00
Armatura inferiore	0.00	25.05	-46.79	48.66	0.25	4.68	31.85
Estradosso impiattamento superiore	70.92	22.35	39.37	40.94	0.21	0.39	174.18
Estradosso piattabanda superiore	69.47	21.75	38.85	39.22	0.20	-8.53	160.97
Estradosso anima	68.02	21.15	38.33	37.51	0.19	-8.42	156.78
Intradosso anima	-47.91	-26.78	-3.22	-99.58	-0.51	0.24	-177.76
Intradosso piattabanda inferiore	-50.08	-27.68	-4.00	-102.16	-0.52	0.40	-184.04
Intradosso impiattamento inferiore	-52.41	-28.64	-4.83	-104.90	-0.54	0.57	-190.74

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.39	10.42	0.05	-0.02	9.51
Armatura superiore	0.00	29.25	-43.15	60.67	0.31	-0.15	46.93
Armatura inferiore	0.00	25.05	-46.79	48.66	0.25	-0.19	26.98
Estradosso impiattamento superiore	70.92	22.35	39.37	40.94	0.21	0.47	174.26
Estradosso piattabanda superiore	69.47	21.75	38.85	39.22	0.20	0.38	169.88
Estradosso anima	68.02	21.15	38.33	37.51	0.19	0.38	165.58
Intradosso anima	-47.91	-26.78	-3.22	-99.58	-0.51	-0.04	-178.04
Intradosso piattabanda inferiore	-50.08	-27.68	-4.00	-102.16	-0.52	-0.05	-184.49
Intradosso impiattamento inferiore	-52.41	-28.64	-4.83	-104.90	-0.54	-0.06	-191.37

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	123.51	131.03	174.18	174.26
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	117.32	124.66	156.78	165.58
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-129.93	-130.16	-177.76	-178.04
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.96	-0.88	-0.93
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.45	22.81	20.94	22.11
coefficiente $\lambda_p$	0.75	0.72	0.76	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

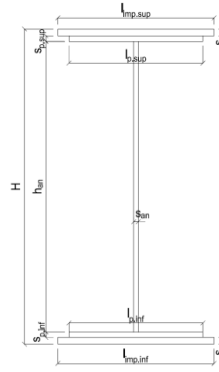
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-139.52	-140.05	-190.74	-191.37
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.92	10.42	0.05	0.55	9.56	18.81	1.97
Armatura superiore	0.00	29.25	-43.15	60.67	0.31	3.92	51.00	391.30	7.67
Armatura inferiore	0.00	25.05	-46.79	48.66	0.25	4.68	31.85	391.30	12.29
Estradosso impiattamento superiore	70.92	22.35	39.37	40.94	0.21	-8.64	165.15	338.10	2.05
Estradosso piattabanda superiore	69.47	21.75	38.85	39.22	0.20	-8.53	160.97	338.10	2.10
Estradosso anima	68.02	21.15	38.33	37.51	0.19	-8.42	156.78	338.10	2.16
Intradosso anima	-47.91	-26.78	-3.22	-99.58	-0.51	0.24	-177.76	-338.10	1.90
Intradosso piattabanda inferiore	-50.08	-27.68	-4.00	-102.16	-0.52	0.40	-184.04	-338.10	1.84
Intradosso impiattamento inferiore	-52.41	-28.64	-4.83	-104.90	-0.54	0.57	-190.74	-338.10	1.77

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.92	10.42	0.05	-0.02	8.98	18.81	2.09
Armatura superiore	0.00	29.25	-43.15	60.67	0.31	-0.15	46.93	391.30	8.34
Armatura inferiore	0.00	25.05	-46.79	48.66	0.25	-0.19	26.98	391.30	14.50
Estradosso impiattamento superiore	70.92	22.35	39.37	40.94	0.21	0.39	174.18	338.10	1.94
Estradosso piattabanda superiore	69.47	21.75	38.85	39.22	0.20	0.38	169.88	338.10	1.99
Estradosso anima	68.02	21.15	38.33	37.51	0.19	0.38	165.58	338.10	2.04
Intradosso anima	-47.91	-26.78	-3.22	-99.58	-0.51	-0.04	-178.04	-338.10	1.90
Intradosso piattabanda inferiore	-50.08	-27.68	-4.00	-102.16	-0.52	-0.05	-184.49	-338.10	1.83
Intradosso impiattamento inferiore	-52.41	-28.64	-4.83	-104.90	-0.54	-0.06	-191.37	-338.10	1.77



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.12	0.66	-0.82	30.71	0.05	-0.35	30.37	195.20	6.43

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.12	0.66	-0.82	30.71	0.05	0.01	30.72	195.20	6.35

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 032.50	4 651.68	4.51
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 044.64	4 651.68	4.45

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 032.50	254.02	16.93
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 044.64	257.00	17.13

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	16.93	92.54	87.41	5.16
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	17.13	92.54	87.41	5.10

### 13.1.17 CONCIO 11B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

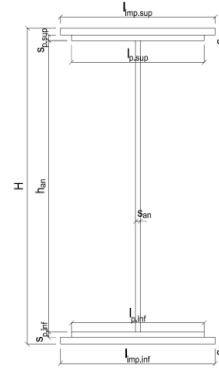
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

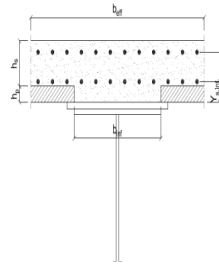
A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 773.62	2 080.42	2 575.84	-154.47	9 119.46	70.46	-1 238.24	130.54	53.78	-0.95
$V_k$ [kN]	36.94	31.55	0.00	-23.24	657.11	2.65	0.00	-16.57	0.00	0.29
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.96	-1.98	7.64	0.04	0.45	7.11
Armatura superiore	0.00	19.32	-35.76	44.51	0.21	3.22	31.49
Armatura inferiore	0.00	16.55	-38.83	35.70	0.17	3.86	17.45
Estradosso impiattamento superiore	52.26	14.76	32.96	30.03	0.14	-7.23	122.92
Estradosso piattabanda superiore	51.19	14.37	32.52	28.78	0.13	-7.14	119.84
Estradosso anima	50.12	13.97	32.08	27.52	0.13	-7.05	116.77
Intradosso anima	-35.30	-17.69	-2.88	-73.06	-0.34	0.28	-128.99
Intradosso piattabanda inferiore	-36.90	-18.28	-3.53	-74.95	-0.35	0.42	-133.60
Intradosso impiattamento inferiore	-38.61546041	-18.92	-4.23	-76.96	-0.36	0.56	-138.52

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.96	-1.98	7.64	0.04	-0.02	6.64
Armatura superiore	0.00	19.32	-35.76	44.51	0.21	-0.13	28.15
Armatura inferiore	0.00	16.55	-38.83	35.70	0.17	-0.16	13.43
Estradosso impiattamento superiore	52.26	14.76	32.96	30.03	0.14	0.32	130.48
Estradosso piattabanda superiore	51.19	14.37	32.52	28.78	0.13	0.32	127.31
Estradosso anima	50.12	13.97	32.08	27.52	0.13	0.31	124.13
Intradosso anima	-35.30	-17.69	-2.88	-73.06	-0.34	-0.03	-129.30
Intradosso piattabanda inferiore	-36.90	-18.28	-3.53	-74.95	-0.35	-0.04	-134.06
Intradosso impiattamento inferiore	-38.62	-18.92	-4.23	-76.96	-0.36	-0.05	-139.13

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.37	10.32	0.05	0.54	9.98
Armatura superiore	0.00	28.98	-42.91	60.09	0.31	3.86	50.33
Armatura inferiore	0.00	24.82	-46.59	48.19	0.25	4.63	31.30
Estradosso impiattamento superiore	70.55	22.14	39.55	40.55	0.21	0.39	173.39
Estradosso piattabanda superiore	69.11	21.55	39.03	38.85	0.20	-8.57	160.16
Estradosso anima	67.66	20.95	38.50	37.15	0.19	-8.46	156.00
Intradosso anima	-47.66	-26.53	-3.45	-98.63	-0.51	0.33	-176.45
Intradosso piattabanda inferiore	-49.82	-27.43	-4.24	-101.18	-0.52	0.50	-182.69
Intradosso impiattamento inferiore	-52.13	-28.38	-5.08	-103.90	-0.54	0.68	-189.35

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.37	10.32	0.05	-0.02	9.41
Armatura superiore	0.00	28.98	-42.91	60.09	0.31	-0.15	46.31
Armatura inferiore	0.00	24.82	-46.59	48.19	0.25	-0.19	26.48
Estradosso impiattamento superiore	70.55	22.14	39.55	40.55	0.21	0.47	173.47
Estradosso piattabanda superiore	69.11	21.55	39.03	38.85	0.20	0.38	169.11
Estradosso anima	67.66	20.95	38.50	37.15	0.19	0.38	164.84
Intradosso anima	-47.66	-26.53	-3.45	-98.63	-0.51	-0.04	-176.82
Intradosso piattabanda inferiore	-49.82	-27.43	-4.24	-101.18	-0.52	-0.05	-183.24
Intradosso impiattamento inferiore	-52.13	-28.38	-5.08	-103.90	-0.54	-0.06	-190.08

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	122.92	130.48	173.39	173.47
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	116.77	124.13	156.00	164.84
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-128.99	-129.30	-176.45	-176.82
coefficiente di variazione $\psi$	-0.91	-0.96	-0.88	-0.93
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.50	22.87	20.99	22.17
coefficiente $\lambda_p$	0.75	0.72	0.75	0.73
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

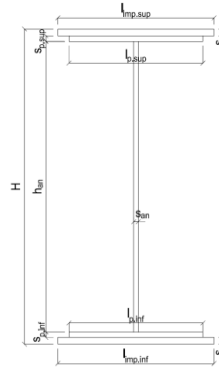
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-138.52	-139.13	-189.35	-190.08
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.91	10.32	0.05	0.54	9.44	18.81	1.99
Armatura superiore	0.00	28.98	-42.91	60.09	0.31	3.86	50.33	391.30	7.78
Armatura inferiore	0.00	24.82	-46.59	48.19	0.25	4.63	31.30	391.30	12.50
Estradosso impiattamento superiore	70.55	22.14	39.55	40.55	0.21	-8.68	164.32	338.10	2.06
Estradosso piattabanda superiore	69.11	21.55	39.03	38.85	0.20	-8.57	160.16	338.10	2.11
Estradosso anima	67.66	20.95	38.50	37.15	0.19	-8.46	156.00	338.10	2.17
Intradosso anima	-47.66	-26.53	-3.45	-98.63	-0.51	0.33	-176.45	-338.10	1.92
Intradosso piattabanda inferiore	-49.82	-27.43	-4.24	-101.18	-0.52	0.50	-182.69	-338.10	1.85
Intradosso impiattamento inferiore	-52.13	-28.38	-5.08	-103.90	-0.54	0.68	-189.35	-338.10	1.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.91	10.32	0.05	-0.02	8.88	18.81	2.12
Armatura superiore	0.00	28.98	-42.91	60.09	0.31	-0.15	46.31	391.30	8.45
Armatura inferiore	0.00	24.82	-46.59	48.19	0.25	-0.19	26.48	391.30	14.78
Estradosso impiattamento superiore	70.55	22.14	39.55	40.55	0.21	0.39	173.39	338.10	1.95
Estradosso piattabanda superiore	69.11	21.55	39.03	38.85	0.20	0.38	169.11	338.10	2.00
Estradosso anima	67.66	20.95	38.50	37.15	0.19	0.38	164.84	338.10	2.05
Intradosso anima	-47.66	-26.53	-3.45	-98.63	-0.51	-0.04	-176.82	-338.10	1.91
Intradosso piattabanda inferiore	-49.82	-27.43	-4.24	-101.18	-0.52	-0.05	-183.24	-338.10	1.85
Intradosso impiattamento inferiore	-52.13	-28.38	-5.08	-103.90	-0.54	-0.06	-190.08	-338.10	1.78

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	1.47	1.39	-0.82	26.09	0.07	-0.35	27.85	195.20	7.01

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	1.47	1.39	-0.82	26.09	0.07	0.01	28.21	195.20	6.92

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	946.87	4 651.68	4.91
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	959.01	4 651.68	4.85

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	946.87	232.95	15.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	959.01	235.94	15.73

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	15.53	92.54	87.41	5.63
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	15.73	92.54	87.41	5.56

### 13.1.18 CONCIO 10B SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

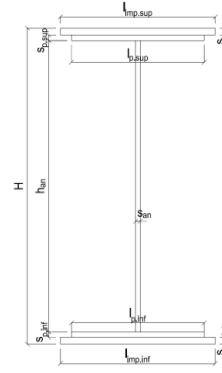
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



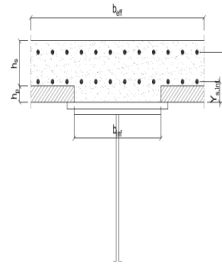
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02	1.138E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01	1.720E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01	1.923E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01	2.519E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01	3.145E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01	3.329E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02	-8.766E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02	-8.504E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 017.84	0.00	66.56	0.00
$M_k$ [kNm]	1 316.44	800.66	2 189.50	99.86	5 256.10	25.95	-1 061.06	-51.09	35.00	2.25
$V_k$ [kN]	413.61	217.59	0.00	-23.67	867.73	10.20	0.00	-16.95	0.00	0.30
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	7.88	-33.29	27.33	0.08	2.77	4.77
Armatura inferiore	0.00	6.57	-36.86	20.87	0.06	3.59	-5.77
Estradosso impiattamento superiore	18.80	5.73	34.60	16.71	0.05	-7.91	67.98
Estradosso piattabanda superiore	18.36	5.54	34.09	15.79	0.05	-7.80	66.03
Estradosso anima	17.92	5.36	33.58	14.86	0.04	-7.68	64.08
Intradosso anima	-17.92	-9.78	-7.70	-59.96	-0.18	1.82	-93.71
Intradosso piattabanda inferiore	-18.36	-9.96	-8.21	-60.88	-0.18	1.94	-95.65
Intradosso impiattamento inferiore	-18.80034265	-10.15	-8.72	-61.80	-0.18	2.06	-97.60

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	7.88	-33.29	27.33	0.08	-0.09	1.91
Armatura inferiore	0.00	6.57	-36.86	20.87	0.06	-0.12	-9.48
Estradosso impiattamento superiore	18.80	5.73	34.60	16.71	0.05	0.26	76.16
Estradosso piattabanda superiore	18.36	5.54	34.09	15.79	0.05	0.26	74.09
Estradosso anima	17.92	5.36	33.58	14.86	0.04	0.25	72.02
Intradosso anima	-17.92	-9.78	-7.70	-59.96	-0.18	-0.06	-95.59
Intradosso piattabanda inferiore	-18.36	-9.96	-8.21	-60.88	-0.18	-0.07	-97.66
Intradosso impiattamento inferiore	-18.80	-10.15	-8.72	-61.80	-0.18	-0.07	-99.73

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	11.82	-39.95	36.90	0.12	3.32	12.21
Armatura inferiore	0.00	9.86	-44.23	28.17	0.09	4.30	-1.81
Estradosso impiattamento superiore	25.38	8.60	41.52	22.56	0.07	0.31	98.45
Estradosso piattabanda superiore	24.78	8.32	40.91	21.31	0.07	-9.35	86.04
Estradosso anima	24.19	8.04	40.30	20.07	0.07	-9.21	83.44
Intradosso anima	-24.19	-14.66	-9.24	-80.94	-0.27	2.19	-127.11
Intradosso piattabanda inferiore	-24.78	-14.94	-9.85	-82.19	-0.27	2.33	-129.71
Intradosso impiattamento inferiore	-25.38	-15.23	-10.46	-83.44	-0.27	2.47	-132.31

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	11.82	-39.95	36.90	0.12	-0.11	8.78
Armatura inferiore	0.00	9.86	-44.23	28.17	0.09	-0.14	-6.25
Estradosso impiattamento superiore	25.38	8.60	41.52	22.56	0.07	0.38	98.51
Estradosso piattabanda superiore	24.78	8.32	40.91	21.31	0.07	0.31	95.70
Estradosso anima	24.19	8.04	40.30	20.07	0.07	0.31	92.96
Intradosso anima	-24.19	-14.66	-9.24	-80.94	-0.27	-0.08	-129.38
Intradosso piattabanda inferiore	-24.78	-14.94	-9.85	-82.19	-0.27	-0.08	-132.12
Intradosso impiattamento inferiore	-25.38	-15.23	-10.46	-83.44	-0.27	-0.09	-134.87



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	67.98	76.16	98.45	98.51
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	64.08	72.02	83.44	92.96
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-93.71	-95.59	-127.11	-129.38
coefficiente di variazione $\psi$	-0.68	-0.75	-0.66	-0.72
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.60	18.03	16.06	17.30
coefficiente $\lambda_p$	0.86	0.83	0.87	0.84
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	648.00	648.00	648.00	648.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	972.00	972.00	972.00	972.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 620.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			648.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			972.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-97.60	-99.73	-132.31	-134.87
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

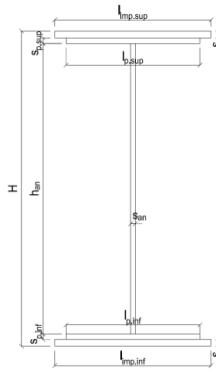
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	972.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	648.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02	1.138E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01	1.720E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01	1.923E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01	2.519E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01	3.145E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01	3.329E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02	-8.766E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02	-8.504E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.59	-2.66	6.45	0.02	0.44	4.84	18.81	3.89
Armatura superiore	0.00	11.82	-39.95	36.90	0.12	3.32	12.21	391.30	32.05
Armatura inferiore	0.00	9.86	-44.23	28.17	0.09	4.30	-1.81	-391.30	216.65
Estradosso impiattamento superiore	25.38	8.60	41.52	22.56	0.07	-9.49	88.64	338.10	3.81
Estradosso piattabanda superiore	24.78	8.32	40.91	21.31	0.07	-9.35	86.04	338.10	3.93
Estradosso anima	24.19	8.04	40.30	20.07	0.07	-9.21	83.44	338.10	4.05
Intradosso anima	-24.19	-14.66	-9.24	-80.94	-0.27	2.19	-127.11	-338.10	2.66
Intradosso piattabanda inferiore	-24.78	-14.94	-9.85	-82.19	-0.27	2.33	-129.71	-338.10	2.61
Intradosso impiattamento inferiore	-25.38	-15.23	-10.46	-83.44	-0.27	2.47	-132.31	-338.10	2.56

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.59	-2.66	6.45	0.02	-0.01	4.38	18.81	4.29
Armatura superiore	0.00	11.82	-39.95	36.90	0.12	-0.11	8.78	391.30	44.55
Armatura inferiore	0.00	9.86	-44.23	28.17	0.09	-0.14	-6.25	-391.30	62.61
Estradosso impiattamento superiore	25.38	8.60	41.52	22.56	0.07	0.31	98.45	338.10	3.43
Estradosso piattabanda superiore	24.78	8.32	40.91	21.31	0.07	0.31	95.70	338.10	3.53
Estradosso anima	24.19	8.04	40.30	20.07	0.07	0.31	92.96	338.10	3.64
Intradosso anima	-24.19	-14.66	-9.24	-80.94	-0.27	-0.08	-129.38	-338.10	2.61
Intradosso piattabanda inferiore	-24.78	-14.94	-9.85	-82.19	-0.27	-0.08	-132.12	-338.10	2.56
Intradosso impiattamento inferiore	-25.38	-15.23	-10.46	-83.44	-0.27	-0.09	-134.87	-338.10	2.51

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	16.42	9.60	-0.84	34.45	0.27	-0.36	59.55	195.20	3.28

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	16.42	9.60	-0.84	34.45	0.27	0.01	59.92	195.20	3.26

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 620.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.96	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 024.76	4 651.68	2.30
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 037.18	4 651.68	2.28

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.571E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.209E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 024.76	521.96	34.80
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 037.18	525.16	35.01

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	34.80	92.54	87.41	2.51
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	35.01	92.54	87.41	2.50

### 13.1.19 CONCIO 10B - SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

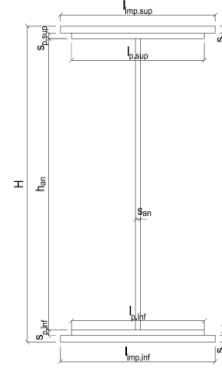
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



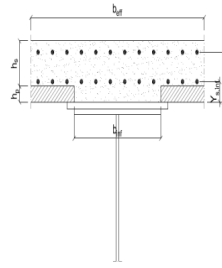
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 332.40	-1 949.27	3 454.35	317.54	-3 938.94	-67.59	-2 997.76	-205.82	66.08	5.10
$V_k$ [kN]	852.83	437.62	0.00	-27.42	1 201.90	16.18	0.00	-19.71	0.00	0.35
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.08	-93.62	-30.48	-0.31	49.07	-90.43
Armatura inferiore	0.00	-13.37	-96.93	-27.02	-0.28	50.76	-86.85
Estradosso impiattamento superiore	-41.02	-12.27	44.43	-24.80	-0.26	-22.87	-56.79
Estradosso piattabanda superiore	-40.34	-12.03	43.95	-24.31	-0.25	-22.63	-55.59
Estradosso anima	-39.65	-11.78	43.48	-23.81	-0.25	-22.39	-54.40
Intradosso anima	39.65	16.58	-11.39	33.49	0.34	5.58	84.25
Intradosso piattabanda inferiore	40.34	16.82	-11.87	33.99	0.35	5.82	85.45
Intradosso impiattamento inferiore	41.02037891	17.06	-12.34	34.48	0.36	6.06	86.64

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.08	-93.62	-30.48	-0.31	-1.08	-140.58
Armatura inferiore	0.00	-13.37	-96.93	-27.02	-0.28	-1.12	-138.72
Estradosso impiattamento superiore	-41.02	-12.27	44.43	-24.80	-0.26	0.51	-33.41
Estradosso piattabanda superiore	-40.34	-12.03	43.95	-24.31	-0.25	0.50	-32.46
Estradosso anima	-39.65	-11.78	43.48	-23.81	-0.25	0.50	-31.52
Intradosso anima	39.65	16.58	-11.39	33.49	0.34	-0.13	78.55
Intradosso piattabanda inferiore	40.34	16.82	-11.87	33.99	0.35	-0.13	79.50
Intradosso impiattamento inferiore	41.02	17.06	-12.34	34.48	0.36	-0.14	80.45

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.63	-112.34	-41.15	-0.47	58.89	-117.70
Armatura inferiore	0.00	-20.06	-116.32	-36.48	-0.42	60.91	-112.36
Estradosso impiattamento superiore	-55.38	-18.41	53.31	-33.48	-0.38	0.61	-53.73
Estradosso piattabanda superiore	-54.45	-18.04	52.75	-32.81	-0.38	-27.15	-80.09
Estradosso anima	-53.53	-17.68	52.18	-32.14	-0.37	-26.86	-78.41
Intradosso anima	53.53	24.86	-13.67	45.22	0.52	6.69	117.15
Intradosso piattabanda inferiore	54.45	25.23	-14.24	45.88	0.52	6.98	118.83
Intradosso impiattamento inferiore	55.38	25.60	-14.81	46.55	0.53	7.27	120.52

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.63	-112.34	-41.15	-0.47	-1.29	-177.88
Armatura inferiore	0.00	-20.06	-116.32	-36.48	-0.42	-1.34	-174.61
Estradosso impiattamento superiore	-55.38	-18.41	53.31	-33.48	-0.38	0.73	-53.61
Estradosso piattabanda superiore	-54.45	-18.04	52.75	-32.81	-0.38	0.60	-52.34
Estradosso anima	-53.53	-17.68	52.18	-32.14	-0.37	0.59	-50.95
Intradosso anima	53.53	24.86	-13.67	45.22	0.52	-0.15	110.31
Intradosso piattabanda inferiore	54.45	25.23	-14.24	45.88	0.52	-0.16	111.70
Intradosso impiattamento inferiore	55.38	25.60	-14.81	46.55	0.53	-0.16	113.09

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-56.79	-33.41	-53.73	-53.61
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-54.40	-31.52	-78.41	-50.95
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	84.25	78.55	117.15	110.31
coefficiente di variazione $\psi$	-0.65	-0.40	-0.67	-0.46
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.85	11.76	16.31	12.66
coefficiente $\lambda_p$	1.26	1.46	1.24	1.41
coefficiente $\rho$	0.79	0.68	0.80	0.71
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 839.84	1 584.75	1 866.25	1 644.49
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	735.93	633.90	746.50	657.80
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 103.90	950.85	1 119.75	986.69
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	36 796.73	31 695.07	37 325.06	32 889.80
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 584.75	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			633.90	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			950.85	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	86.64	80.45	120.52	113.09
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

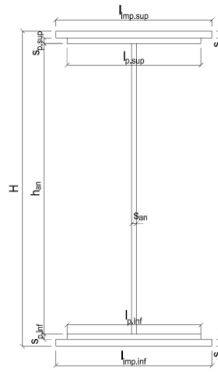
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	950.85	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	633.90	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	107 087.77	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.027E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.269E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.045E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 184.93	[mm]	$W_{an,sup}$	1.062E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.248E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.428E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.072E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	33 295.07	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.054E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.269E-01	1.797E-01	1.797E-01	1.797E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.185	1.407	1.407	1.407
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.071E-01	1.277E-01	1.277E-01	1.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.428E-05	1.428E-05	1.428E-05	1.428E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.248E-01	1.576E-01	1.576E-01	1.582E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.027E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.045E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.062E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.153E-01	-1.153E-01	-1.158E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.072E-01	-1.137E-01	-1.137E-01	-1.141E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.054E-01	-1.120E-01	-1.120E-01	-1.125E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.69	-109.27	-41.10	-0.47	57.35	-116.18	-391.30	3.37
Armatura inferiore	0.00	-20.09	-113.29	-36.40	-0.42	59.40	-110.80	-391.30	3.53
Estradosso impiattamento superiore	-56.93	-18.42	56.31	-33.38	-0.38	-28.95	-81.74	-338.10	4.14
Estradosso piattabanda superiore	-55.99	-18.05	55.74	-32.70	-0.37	-28.66	-80.04	-338.10	4.22
Estradosso anima	-55.05	-17.68	55.16	-32.03	-0.37	-28.36	-78.33	-338.10	4.32
Intradosso anima	53.64	25.36	-11.46	45.94	0.53	5.45	119.45	338.10	2.83
Intradosso piattabanda inferiore	54.58	25.73	-12.03	46.61	0.53	5.75	121.16	338.10	2.79
Intradosso impiattamento inferiore	55.52	26.10	-12.61	47.28	0.54	6.04	122.86	338.10	2.75

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.69	-109.27	-41.10	-0.47	-1.26	-174.80	-391.30	2.24
Armatura inferiore	0.00	-20.09	-113.29	-36.40	-0.42	-1.31	-171.51	-391.30	2.28
Estradosso impiattamento superiore	-56.93	-18.42	56.31	-33.38	-0.38	0.64	-52.16	-338.10	6.48
Estradosso piattabanda superiore	-55.99	-18.05	55.74	-32.70	-0.37	0.63	-50.75	-338.10	6.66
Estradosso anima	-55.05	-17.68	55.16	-32.03	-0.37	0.63	-49.34	-338.10	6.85
Intradosso anima	53.64	25.36	-11.46	45.94	0.53	-0.12	113.87	338.10	2.97
Intradosso piattabanda inferiore	54.58	25.73	-12.03	46.61	0.53	-0.13	115.28	338.10	2.93
Intradosso impiattamento inferiore	55.52	26.10	-12.61	47.28	0.54	-0.14	116.69	338.10	2.90

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.58	19.72	-0.99	48.73	0.44	-0.43	102.05	195.20	1.91

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.58	19.72	-0.99	48.73	0.44	0.01	102.48	195.20	1.90

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 584.75	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.95	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.26	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	210.24	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.60	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 397.79	4 651.68	1.37
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 412.23	4 651.68	1.36

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.889E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.690E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 397.79	483.74	32.25
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 412.23	485.79	32.39

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.25	92.54	87.41	2.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	32.39	92.54	87.41	2.70



### 13.1.20 CONCIO 09B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

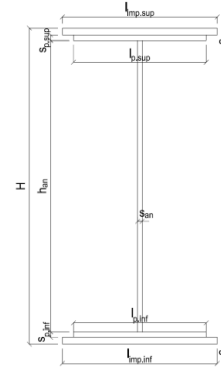
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



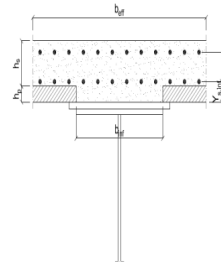
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-12 294.77	-5 876.60	3 926.92	528.82	-11 985.20	-194.08	-2 964.92	-355.52	112.56	7.92
$V_k$ [kN]	1 332.33	671.98	0.00	-33.29	2 549.94	22.17	0.00	-23.93	0.00	0.43
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.38	-99.61	-76.23	-0.74	45.29	-168.67
Armatura inferiore	0.00	-33.62	-102.46	-68.57	-0.67	46.56	-158.75
Estradosso impiattamento superiore	-91.22	-31.21	39.20	-63.65	-0.62	-17.62	-165.11
Estradosso piattabanda superiore	-89.15	-30.40	38.59	-62.01	-0.60	-17.35	-160.92
Estradosso anima	-87.77	-29.87	38.19	-60.92	-0.59	-17.17	-158.13
Intradosso anima	69.24	31.27	-8.17	63.78	0.62	3.56	160.31
Intradosso piattabanda inferiore	71.31	32.08	-8.78	65.42	0.64	3.84	164.50
Intradosso impiattamento inferiore	74.06345761	33.15	-9.60	67.61	0.66	4.20	170.09

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.38	-99.61	-76.23	-0.74	-1.74	-215.70
Armatura inferiore	0.00	-33.62	-102.46	-68.57	-0.67	-1.79	-207.10
Estradosso impiattamento superiore	-91.22	-31.21	39.20	-63.65	-0.62	0.65	-146.84
Estradosso piattabanda superiore	-89.15	-30.40	38.59	-62.01	-0.60	0.64	-142.94
Estradosso anima	-87.77	-29.87	38.19	-60.92	-0.59	0.63	-140.33
Intradosso anima	69.24	31.27	-8.17	63.78	0.62	-0.12	156.63
Intradosso piattabanda inferiore	71.31	32.08	-8.78	65.42	0.64	-0.13	160.54
Intradosso impiattamento inferiore	74.06	33.15	-9.60	67.61	0.66	-0.14	165.75

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.07	-119.53	-102.91	-1.11	54.35	-225.27
Armatura inferiore	0.00	-50.43	-122.95	-92.57	-1.00	55.88	-211.08
Estradosso impiattamento superiore	-123.14	-46.81	47.04	-85.93	-0.93	0.78	-208.99
Estradosso piattabanda superiore	-120.35	-45.61	46.31	-83.71	-0.90	-20.82	-225.09
Estradosso anima	-118.50	-44.80	45.82	-82.24	-0.89	-20.60	-221.20
Intradosso anima	93.48	46.91	-9.81	86.11	0.93	4.28	221.89
Intradosso piattabanda inferiore	96.27	48.12	-10.54	88.32	0.95	4.60	227.72
Intradosso impiattamento inferiore	99.99	49.73	-11.52	91.28	0.99	5.04	235.50

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.07	-119.53	-102.91	-1.11	-2.09	-281.71
Armatura inferiore	0.00	-50.43	-122.95	-92.57	-1.00	-2.14	-269.10
Estradosso impiattamento superiore	-123.14	-46.81	47.04	-85.93	-0.93	0.94	-208.83
Estradosso piattabanda superiore	-120.35	-45.61	46.31	-83.71	-0.90	0.77	-203.50
Estradosso anima	-118.50	-44.80	45.82	-82.24	-0.89	0.76	-199.84
Intradosso anima	93.48	46.91	-9.81	86.11	0.93	-0.14	217.48
Intradosso piattabanda inferiore	96.27	48.12	-10.54	88.32	0.95	-0.15	222.97
Intradosso impiattamento inferiore	99.99	49.73	-11.52	91.28	0.99	-0.17	230.29

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-165.11	-146.84	-208.99	-208.83
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-158.13	-140.33	-221.20	-199.84
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	160.31	156.63	221.89	217.48
coefficiente di variazione $\psi$	-0.99	-0.90	-1.00	-0.92
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.54	21.28	23.82	21.84
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.89	0.84	0.88
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

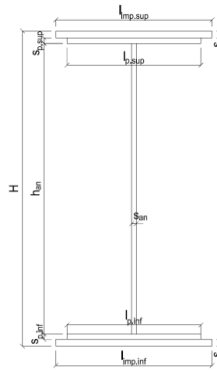
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	170.09	165.75	235.50	230.29
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.07	-119.53	-102.62	-1.11	54.39	-224.94	-391.30	1.74
Armatura inferiore	0.00	-50.43	-122.95	-92.32	-1.00	55.91	-210.78	-391.30	1.86
Estradosso impiattamento superiore	-123.14	-46.81	47.04	-85.69	-0.93	-21.11	-230.64	-338.10	1.47
Estradosso piattabanda superiore	-120.35	-45.61	46.31	-83.48	-0.90	-20.78	-224.82	-338.10	1.50
Estradosso anima	-118.50	-44.80	45.82	-82.01	-0.89	-20.56	-220.93	-338.10	1.53
Intradosso anima	93.48	46.91	-9.81	85.87	0.93	4.24	221.62	338.10	1.53
Intradosso piattabanda inferiore	96.27	48.12	-10.54	88.08	0.95	4.57	227.44	338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	99.99	49.73	-11.52	91.02	0.98	5.00	235.20	338.10	1.44

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.07	-119.53	-102.62	-1.11	-2.09	-281.42	-391.30	1.39
Armatura inferiore	0.00	-50.43	-122.95	-92.32	-1.00	-2.15	-268.84	-391.30	1.46
Estradosso impiattamento superiore	-123.14	-46.81	47.04	-85.69	-0.93	0.78	-208.75	-338.10	1.62
Estradosso piattabanda superiore	-120.35	-45.61	46.31	-83.48	-0.90	0.77	-203.26	-338.10	1.66
Estradosso anima	-118.50	-44.80	45.82	-82.01	-0.89	0.76	-199.61	-338.10	1.69
Intradosso anima	93.48	46.91	-9.81	85.87	0.93	-0.14	217.24	338.10	1.56
Intradosso piattabanda inferiore	96.27	48.12	-10.54	88.08	0.95	-0.15	222.72	338.10	1.52
Intradosso impiattamento inferiore	99.99	49.73	-11.52	91.02	0.98	-0.17	230.03	338.10	1.47

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.23	17.50	-0.69	59.76	0.35	-0.30	107.84	195.20	1.81

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.23	17.50	-0.69	59.76	0.35	0.01	108.15	195.20	1.80

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 211.81	6 698.42	1.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 229.34	6 698.42	1.08

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 211.81	775.68	51.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 229.34	777.87	51.86

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	51.71	92.54	87.41	1.69
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	51.86	92.54	87.41	1.69

### 13.1.21 CONCIO 08B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

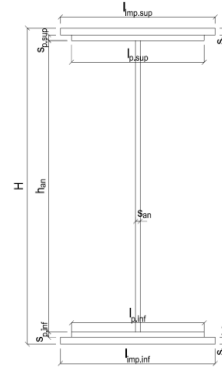
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



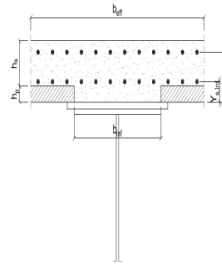
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-10 564.33	-5 920.67	3 926.92	474.48	-9 662.39	-197.48	-2 964.92	-283.10	112.56	9.46
$V_k$ [kN]	-1 222.22	-665.43	0.00	27.37	-2 511.41	-22.81	0.00	14.80	0.00	-0.74
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.66	-99.95	-61.46	-0.75	45.57	-154.25
Armatura inferiore	0.00	-33.88	-102.77	-55.28	-0.68	46.81	-145.79
Estradosso impiattamento superiore	-78.38	-31.44	38.91	-51.31	-0.63	-17.39	-140.24
Estradosso piattabanda superiore	-76.60	-30.63	38.31	-49.99	-0.61	-17.12	-136.65
Estradosso anima	-75.42	-30.09	37.91	-49.11	-0.60	-16.94	-134.26
Intradosso anima	59.50	31.51	-7.89	51.42	0.63	3.33	138.51
Intradosso piattabanda inferiore	61.27	32.32	-8.49	52.75	0.65	3.60	142.10
Intradosso impiattamento inferiore	63.63928737	33.40	-9.29	54.51	0.67	3.95	146.88

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.66	-99.95	-61.46	-0.75	-1.73	-201.56
Armatura inferiore	0.00	-33.88	-102.77	-55.28	-0.68	-1.78	-194.38
Estradosso impiattamento superiore	-78.38	-31.44	38.91	-51.31	-0.63	0.66	-122.20
Estradosso piattabanda superiore	-76.60	-30.63	38.31	-49.99	-0.61	0.65	-118.88
Estradosso anima	-75.42	-30.09	37.91	-49.11	-0.60	0.64	-116.68
Intradosso anima	59.50	31.51	-7.89	51.42	0.63	-0.12	135.05
Intradosso piattabanda inferiore	61.27	32.32	-8.49	52.75	0.65	-0.13	138.36
Intradosso impiattamento inferiore	63.64	33.40	-9.29	54.51	0.67	-0.15	142.78

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.49	-119.95	-82.97	-1.13	54.68	-205.85
Armatura inferiore	0.00	-50.81	-123.32	-74.63	-1.02	56.18	-193.61
Estradosso impiattamento superiore	-105.81	-47.17	46.70	-69.28	-0.94	0.79	-175.71
Estradosso piattabanda superiore	-103.42	-45.95	45.97	-67.49	-0.92	-20.55	-192.35
Estradosso anima	-101.82	-45.14	45.49	-66.30	-0.90	-20.33	-189.00
Intradosso anima	80.32	47.26	-9.46	69.42	0.95	4.00	192.49
Intradosso piattabanda inferiore	82.72	48.48	-10.19	71.21	0.97	4.32	197.51
Intradosso impiattamento inferiore	85.91	50.10	-11.15	73.59	1.00	4.75	204.20

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.49	-119.95	-82.97	-1.13	-2.08	-262.61
Armatura inferiore	0.00	-50.81	-123.32	-74.63	-1.02	-2.14	-251.92
Estradosso impiattamento superiore	-105.81	-47.17	46.70	-69.28	-0.94	0.94	-175.56
Estradosso piattabanda superiore	-103.42	-45.95	45.97	-67.49	-0.92	0.78	-171.03
Estradosso anima	-101.82	-45.14	45.49	-66.30	-0.90	0.77	-167.90
Intradosso anima	80.32	47.26	-9.46	69.42	0.95	-0.15	188.34
Intradosso piattabanda inferiore	82.72	48.48	-10.19	71.21	0.97	-0.16	193.03
Intradosso impiattamento inferiore	85.91	50.10	-11.15	73.59	1.00	-0.17	199.28

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-140.24	-122.20	-175.71	-175.56
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-134.26	-116.68	-189.00	-167.90
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	138.51	135.05	192.49	188.34
coefficiente di variazione $\psi$	-0.97	-0.86	-0.98	-0.89
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.10	20.51	23.43	21.17
coefficiente $\lambda_p$	0.86	0.91	0.85	0.89
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	146.88	142.78	204.20	199.28
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

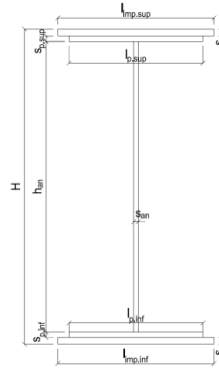
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.197E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.49	-119.95	-82.74	-1.13	54.72	-205.57	-391.30	1.90
Armatura inferiore	0.00	-50.81	-123.32	-74.42	-1.01	56.21	-193.36	-391.30	2.02
Estradosso impiattamento superiore	-105.81	-47.17	46.70	-69.08	-0.94	-20.83	-197.14	-338.10	1.72
Estradosso piattabanda superiore	-103.42	-45.95	45.97	-67.30	-0.92	-20.51	-192.12	-338.10	1.76
Estradosso anima	-101.82	-45.14	45.49	-66.11	-0.90	-20.30	-188.78	-338.10	1.79
Intradosso anima	80.32	47.26	-9.46	69.23	0.94	3.96	192.26	338.10	1.76
Intradosso piattabanda inferiore	82.72	48.48	-10.19	71.01	0.97	4.28	197.27	338.10	1.71
Intradosso impiattamento inferiore	85.91	50.10	-11.15	73.38	1.00	4.71	203.96	338.10	1.66

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-56.49	-119.95	-82.74	-1.13	-2.08	-262.38	-391.30	1.49
Armatura inferiore	0.00	-50.81	-123.32	-74.42	-1.01	-2.14	-251.71	-391.30	1.55
Estradosso impiattamento superiore	-105.81	-47.17	46.70	-69.08	-0.94	0.79	-175.52	-338.10	1.93
Estradosso piattabanda superiore	-103.42	-45.95	45.97	-67.30	-0.92	0.77	-170.84	-338.10	1.98
Estradosso anima	-101.82	-45.14	45.49	-66.11	-0.90	0.77	-167.71	-338.10	2.02
Intradosso anima	80.32	47.26	-9.46	69.23	0.94	-0.15	188.15	338.10	1.80
Intradosso piattabanda inferiore	82.72	48.48	-10.19	71.01	0.97	-0.16	192.83	338.10	1.75
Intradosso impiattamento inferiore	85.91	50.10	-11.15	73.38	1.00	-0.17	199.07	338.10	1.70

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.65	-17.33	0.57	-58.86	-0.36	0.19	-104.44	-195.20	1.87

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.65	-17.33	0.57	-58.86	-0.36	-0.01	-104.63	-195.20	1.87

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_r$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 015.57	6 698.42	1.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 026.76	6 698.42	1.11

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 015.57	751.18	50.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 026.76	752.58	50.17

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	50.08	92.54	87.41	1.75
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	50.17	92.54	87.41	1.74

### 13.1.22 CONCIO 07B – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

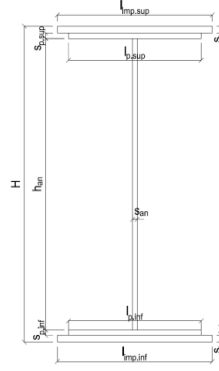
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 305.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

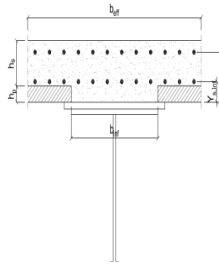
A	136 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.089E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.475E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.105E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 080.03	[mm]	$W_{an,sup}$	1.123E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.437E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.402E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.490E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.368E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.330E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.475E-01	2.003E-01	2.003E-01	2.003E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.080	1.274	1.274	1.274
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.366E-01	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.437E-01	1.830E-01	1.830E-01	1.830E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.350E-01	1.350E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.505E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.089E-01	1.625E-01	1.625E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.105E-01	1.655E-01	1.655E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.123E-01	1.685E-01	1.685E-01	1.685E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.402E-01	-1.501E-01	-1.501E-01	-1.501E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.368E-01	-1.471E-01	-1.471E-01	-1.471E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.330E-01	-1.436E-01	-1.436E-01	-1.436E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 409.71	0.00	64.22	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 127.76	-2 487.65	3 815.00	314.98	-4 804.13	-84.36	-3 108.44	-193.07	82.84	5.43
$V_k$ [kN]	-776.88	-446.01	0.00	21.34	-1 437.02	-17.42	0.00	10.58	0.00	-0.64
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-18.43	-94.08	-35.59	-0.38	46.27	-102.20
Armatura inferiore	0.00	-16.53	-97.24	-31.92	-0.34	47.79	-98.23
Estradosso impiattamento superiore	-37.92	-15.30	44.22	-29.56	-0.31	-21.38	-60.25
Estradosso piattabanda superiore	-37.34	-15.03	43.77	-29.03	-0.31	-21.17	-59.11
Estradosso anima	-36.77	-14.76	43.32	-28.51	-0.30	-20.95	-57.97
Intradosso anima	29.45	16.57	-8.70	32.00	0.34	4.00	73.65
Intradosso piattabanda inferiore	30.16	16.91	-9.26	32.66	0.34	4.27	75.08
Intradosso impiattamento inferiore	31.0265253	17.32	-9.94	33.44	0.35	4.59	76.80

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-18.43	-94.08	-35.59	-0.38	-1.23	-149.71
Armatura inferiore	0.00	-16.53	-97.24	-31.92	-0.34	-1.27	-147.29
Estradosso impiattamento superiore	-37.92	-15.30	44.22	-29.56	-0.31	0.57	-38.30
Estradosso piattabanda superiore	-37.34	-15.03	43.77	-29.03	-0.31	0.57	-37.38
Estradosso anima	-36.77	-14.76	43.32	-28.51	-0.30	0.56	-36.46
Intradosso anima	29.45	16.57	-8.70	32.00	0.34	-0.11	69.55
Intradosso piattabanda inferiore	30.16	16.91	-9.26	32.66	0.34	-0.11	70.70
Intradosso impiattamento inferiore	31.03	17.32	-9.94	33.44	0.35	-0.12	72.08

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-27.65	-112.89	-48.05	-0.56	55.53	-133.62
Armatura inferiore	0.00	-24.79	-116.68	-43.09	-0.50	57.35	-127.72
Estradosso impiattamento superiore	-51.19	-22.96	53.06	-39.90	-0.47	0.69	-60.77
Estradosso piattabanda superiore	-50.42	-22.55	52.52	-39.19	-0.46	-25.40	-85.49
Estradosso anima	-49.64	-22.14	51.98	-38.48	-0.45	-25.14	-83.87
Intradosso anima	39.75	24.86	-10.44	43.20	0.51	4.80	102.67
Intradosso piattabanda inferiore	40.72	25.37	-11.11	44.09	0.52	5.12	104.70
Intradosso impiattamento inferiore	41.89	25.98	-11.93	45.15	0.53	5.51	107.13

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-27.65	-112.89	-48.05	-0.56	-1.48	-190.63
Armatura inferiore	0.00	-24.79	-116.68	-43.09	-0.50	-1.53	-186.60
Estradosso impiattamento superiore	-51.19	-22.96	53.06	-39.90	-0.47	0.82	-60.63
Estradosso piattabanda superiore	-50.42	-22.55	52.52	-39.19	-0.46	0.68	-59.41
Estradosso anima	-49.64	-22.14	51.98	-38.48	-0.45	0.67	-58.06
Intradosso anima	39.75	24.86	-10.44	43.20	0.51	-0.13	97.75
Intradosso piattabanda inferiore	40.72	25.37	-11.11	44.09	0.52	-0.14	99.44
Intradosso impiattamento inferiore	41.89	25.98	-11.93	45.15	0.53	-0.15	101.47

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-60.25	-38.30	-60.77	-60.63
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 305.00	2 305.00	2 305.00	2 305.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 100.00	46 100.00	46 100.00	46 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-57.97	-36.46	-83.87	-58.06
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	73.65	69.55	102.67	97.75
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.52	-0.82	-0.59
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.76	13.67	19.43	14.89
coefficiente $\lambda_p$	1.15	1.35	1.13	1.29
coefficiente $\rho$	0.87	0.74	0.88	0.77
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 001.68	1 708.54	2 036.86	1 782.98
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	800.67	683.42	814.75	713.19
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 201.01	1 025.12	1 222.12	1 069.79
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	40 033.51	34 170.82	40 737.28	35 659.66
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 708.54	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			683.42	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 025.12	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	76.80	72.08	107.13	101.47
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	0.56	0.56	0.56	0.56
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

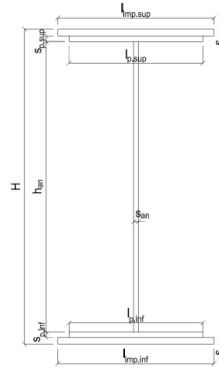
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 025.12	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	683.42	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	124 670.82	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.054E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.311E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.070E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 051.48	[mm]	$W_{an,sup}$	1.086E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.422E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.427E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.331E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.392E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	36 070.82	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.352E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.311E-01	1.839E-01	1.839E-01	1.839E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.051	1.265	1.265	1.265
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.247E-01	1.453E-01	1.453E-01	1.453E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.331E-05	2.331E-05	2.331E-05	2.331E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.422E-01	1.825E-01	1.825E-01	1.831E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.338E-01	1.338E-01	1.342E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.491E-01	1.491E-01	1.496E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.054E-01	1.609E-01	1.609E-01	1.614E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.070E-01	1.638E-01	1.638E-01	1.643E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.086E-01	1.668E-01	1.668E-01	1.673E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.427E-01	-1.508E-01	-1.508E-01	-1.513E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.392E-01	-1.477E-01	-1.477E-01	-1.482E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.352E-01	-1.442E-01	-1.442E-01	-1.447E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-27.90	-110.71	-48.32	-0.57	54.52	-132.97	-391.30	2.94
Armatura inferiore	0.00	-25.03	-114.51	-43.37	-0.51	56.34	-127.07	-391.30	3.08
Estradosso impiattamento superiore	-52.86	-23.19	55.23	-40.18	-0.47	-26.67	-88.13	-338.10	3.84
Estradosso piattabanda superiore	-52.07	-22.79	54.69	-39.47	-0.46	-26.41	-86.51	-338.10	3.91
Estradosso anima	-51.29	-22.38	54.15	-38.76	-0.45	-26.15	-84.88	-338.10	3.98
Intradosso anima	39.06	24.75	-8.44	42.87	0.50	3.77	102.51	338.10	3.30
Intradosso piattabanda inferiore	40.04	25.26	-9.12	43.75	0.51	4.09	104.54	338.10	3.23
Intradosso impiattamento inferiore	41.21	25.87	-9.93	44.82	0.52	4.48	106.98	338.10	3.16

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-27.90	-110.71	-48.32	-0.57	-1.45	-188.94	-391.30	2.07
Armatura inferiore	0.00	-25.03	-114.51	-43.37	-0.51	-1.50	-184.92	-391.30	2.12
Estradosso impiattamento superiore	-52.86	-23.19	55.23	-40.18	-0.47	0.71	-60.75	-338.10	5.57
Estradosso piattabanda superiore	-52.07	-22.79	54.69	-39.47	-0.46	0.71	-59.39	-338.10	5.69
Estradosso anima	-51.29	-22.38	54.15	-38.76	-0.45	0.70	-58.03	-338.10	5.83
Intradosso anima	39.06	24.75	-8.44	42.87	0.50	-0.10	98.63	338.10	3.43
Intradosso piattabanda inferiore	40.04	25.26	-9.12	43.75	0.51	-0.11	100.33	338.10	3.37
Intradosso impiattamento inferiore	41.21	25.87	-9.93	44.82	0.52	-0.12	102.37	338.10	3.30

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-29.08	-18.55	0.71	-53.78	-0.43	0.21	-100.92	-195.20	1.93

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-29.08	-18.55	0.71	-53.78	-0.43	-0.01	-101.14	-195.20	1.93

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 708.54	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.49	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	26.04	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	169.08	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.81	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.70	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 640.22	4 651.68	1.28
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 648.30	4 651.68	1.28

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.228E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.086E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 640.22	504.30	33.62
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 648.30	505.42	33.69

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	33.62	92.54	87.41	2.60
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	33.69	92.54	87.41	2.59

### 13.1.23 CONCIO 07B – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

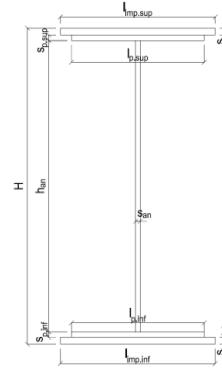
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			



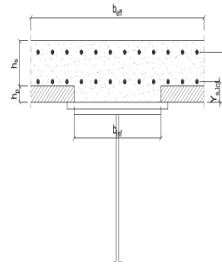
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.841E-01	1.973E-01	3.102E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	1.073	1.104	1.296
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.716E-01	1.787E-01	2.393E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	1.107E-01	1.150E-01	1.415E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.194E-01	1.284E-01	2.012E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.291E-01	1.393E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.543E-01	1.677E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.765E-01	1.930E-01	3.508E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.823E-01	1.997E-01	3.690E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.885E-01	2.069E-01	3.893E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.088E-01	-1.097E-01	-1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.062E-01	-1.071E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.032E-01	-1.042E-01	-1.092E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 814.92	0.00	84.50	0.00
$M_k$ [kNm]	1 257.49	580.94	2 247.46	113.37	6 415.30	28.34	-1 030.10	-85.83	47.96	-0.08
$V_k$ [kN]	-304.54	-196.90	0.00	15.49	-696.32	-9.01	0.00	6.46	0.00	-0.54
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	4.50	-19.19	28.71	0.08	1.78	15.88
Armatura inferiore	0.00	3.76	-22.07	22.37	0.06	2.45	6.57
Estradosso impiattamento superiore	17.53	3.29	28.78	18.29	0.05	-6.46	61.48
Estradosso piattabanda superiore	17.16	3.19	28.37	17.38	0.05	-6.36	59.78
Estradosso anima	16.79	3.08	27.96	16.48	0.04	-6.27	58.08
Intradosso anima	-13.05	-5.34	-4.98	-56.27	-0.15	1.32	-78.47
Intradosso piattabanda inferiore	-13.51	-5.47	-5.50	-57.40	-0.15	1.44	-80.59
Intradosso impiattamento inferiore	-14.07142423	-5.63	-6.11	-58.76	-0.16	1.58	-83.14

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	4.50	-19.19	28.71	0.08	-0.09	14.00
Armatura inferiore	0.00	3.76	-22.07	22.37	0.06	-0.12	4.00
Estradosso impiattamento superiore	17.53	3.29	28.78	18.29	0.05	0.29	68.24
Estradosso piattabanda superiore	17.16	3.19	28.37	17.38	0.05	0.29	66.44
Estradosso anima	16.79	3.08	27.96	16.48	0.04	0.29	64.64
Intradosso anima	-13.05	-5.34	-4.98	-56.27	-0.15	-0.04	-79.83
Intradosso piattabanda inferiore	-13.51	-5.47	-5.50	-57.40	-0.15	-0.05	-82.08
Intradosso impiattamento inferiore	-14.07	-5.63	-6.11	-58.76	-0.16	-0.05	-84.78

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.75	-23.03	38.76	0.11	2.14	24.73
Armatura inferiore	0.00	5.65	-26.48	30.20	0.09	2.94	12.39
Estradosso impiattamento superiore	23.67	4.94	34.53	24.69	0.07	0.35	88.26
Estradosso piattabanda superiore	23.17	4.78	34.04	23.47	0.07	-7.64	77.89
Estradosso anima	22.67	4.62	33.55	22.24	0.07	-7.52	75.62
Intradosso anima	-17.62	-8.01	-5.98	-75.96	-0.22	1.59	-106.20
Intradosso piattabanda inferiore	-18.24	-8.21	-6.60	-77.49	-0.23	1.73	-109.04
Intradosso impiattamento inferiore	-19.00	-8.44	-7.33	-79.33	-0.23	1.90	-112.43

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.75	-23.03	38.76	0.11	-0.11	22.48
Armatura inferiore	0.00	5.65	-26.48	30.20	0.09	-0.15	9.30
Estradosso impiattamento superiore	23.67	4.94	34.53	24.69	0.07	0.42	88.33
Estradosso piattabanda superiore	23.17	4.78	34.04	23.47	0.07	0.35	85.87
Estradosso anima	22.67	4.62	33.55	22.24	0.07	0.34	83.49
Intradosso anima	-17.62	-8.01	-5.98	-75.96	-0.22	-0.05	-107.84
Intradosso piattabanda inferiore	-18.24	-8.21	-6.60	-77.49	-0.23	-0.05	-110.82
Intradosso impiattamento inferiore	-19.00	-8.44	-7.33	-79.33	-0.23	-0.06	-114.39

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	61.48	68.24	88.26	88.33
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	58.08	64.64	75.62	83.49
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-78.47	-79.83	-106.20	-107.84
coefficiente di variazione $\psi$	-0.74	-0.81	-0.71	-0.77
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.75	19.26	17.17	18.48
coefficiente $\lambda_p$	0.82	0.79	0.84	0.81
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	642.00	642.00	642.00	642.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	963.00	963.00	963.00	963.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 605.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			642.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			963.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-83.14	-84.78	-112.43	-114.39
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

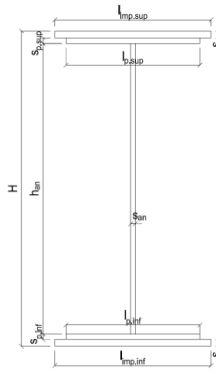
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	963.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	642.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.841E-01	1.973E-01	3.102E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	1.073	1.104	1.296
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.716E-01	1.787E-01	2.393E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	1.107E-01	1.150E-01	1.415E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.194E-01	1.284E-01	2.012E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.291E-01	1.393E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.543E-01	1.677E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.765E-01	1.930E-01	3.508E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.823E-01	1.997E-01	3.690E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.885E-01	2.069E-01	3.893E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.088E-01	-1.097E-01	-1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.062E-01	-1.071E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.032E-01	-1.042E-01	-1.092E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.34	-1.59	6.73	0.02	0.27	5.77	18.81	3.26
Armatura superiore	0.00	6.75	-23.03	38.76	0.11	2.14	24.73	391.30	15.82
Armatura inferiore	0.00	5.65	-26.48	30.20	0.09	2.94	12.39	391.30	31.59
Estradosso impiattamento superiore	23.67	4.94	34.53	24.69	0.07	-7.75	80.15	338.10	4.22
Estradosso piattabanda superiore	23.17	4.78	34.04	23.47	0.07	-7.64	77.89	338.10	4.34
Estradosso anima	22.67	4.62	33.55	22.24	0.07	-7.52	75.62	338.10	4.47
Intradosso anima	-17.62	-8.01	-5.98	-75.96	-0.22	1.59	-106.20	-338.10	3.18
Intradosso piattabanda inferiore	-18.24	-8.21	-6.60	-77.49	-0.23	1.73	-109.04	-338.10	3.10
Intradosso impiattamento inferiore	-19.00	-8.44	-7.33	-79.33	-0.23	1.90	-112.43	-338.10	3.01

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.34	-1.59	6.73	0.02	-0.01	5.48	18.81	3.43
Armatura superiore	0.00	6.75	-23.03	38.76	0.11	-0.11	22.48	391.30	17.41
Armatura inferiore	0.00	5.65	-26.48	30.20	0.09	-0.15	9.30	391.30	42.05
Estradosso impiattamento superiore	23.67	4.94	34.53	24.69	0.07	0.35	88.26	338.10	3.83
Estradosso piattabanda superiore	23.17	4.78	34.04	23.47	0.07	0.35	85.87	338.10	3.94
Estradosso anima	22.67	4.62	33.55	22.24	0.07	0.34	83.49	338.10	4.05
Intradosso anima	-17.62	-8.01	-5.98	-75.96	-0.22	-0.05	-107.84	-338.10	3.14
Intradosso piattabanda inferiore	-18.24	-8.21	-6.60	-77.49	-0.23	-0.05	-110.82	-338.10	3.05
Intradosso impiattamento inferiore	-19.00	-8.44	-7.33	-79.33	-0.23	-0.06	-114.39	-338.10	2.96

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-12.09	-8.69	0.55	-27.65	-0.24	0.14	-47.98	-195.20	4.07

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-12.09	-8.69	0.55	-27.65	-0.24	-0.01	-48.13	-195.20	4.06

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 605.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.99	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.50	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	206.19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 631.37	4 651.68	2.85
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 636.41	4 651.68	2.84

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.107E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.249E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 631.37	331.34	22.09
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 636.41	332.37	22.16

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	22.09	92.54	87.41	3.96
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	22.16	92.54	87.41	3.95

### 13.1.24 CONCIO 06B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

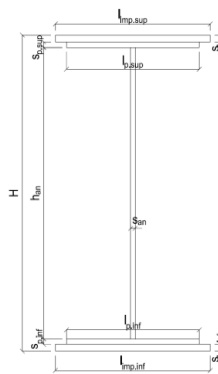
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

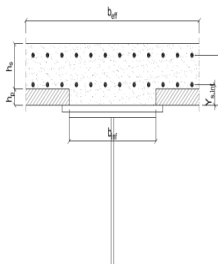
A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 967.61	0.00	75.26	0.00
$M_k$ [kNm]	2 812.17	1 596.45	2 467.70	-65.21	7 222.62	65.65	-1 196.36	7.06	45.76	-4.98
$V_k$ [kN]	-9.31	-11.98	0.00	15.98	-561.93	-0.94	0.00	8.26	0.00	-0.44
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.75	-1.93	6.17	0.03	0.40	5.42
Armatura superiore	0.00	15.03	-34.95	35.79	0.20	2.90	18.97
Armatura inferiore	0.00	12.79	-38.16	28.36	0.15	3.64	6.78
Estradosso impiattamento superiore	39.21	11.35	33.53	23.58	0.13	-7.62	100.18
Estradosso piattabanda superiore	38.38	11.03	33.07	22.52	0.12	-7.51	97.61
Estradosso anima	37.55	10.71	32.62	21.45	0.12	-7.41	95.03
Intradosso anima	-29.18	-15.00	-4.15	-63.78	-0.35	1.01	-111.44
Intradosso piattabanda inferiore	-30.22	-15.40	-4.72	-65.10	-0.36	1.14	-114.65
Intradosso impiattamento inferiore	-31.46853895	-15.88	-5.41	-66.70	-0.36	1.30	-118.51

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.75	-1.93	6.17	0.03	-0.02	5.01
Armatura superiore	0.00	15.03	-34.95	35.79	0.20	-0.13	15.94
Armatura inferiore	0.00	12.79	-38.16	28.36	0.15	-0.15	2.99
Estradosso impiattamento superiore	39.21	11.35	33.53	23.58	0.13	0.28	108.08
Estradosso piattabanda superiore	38.38	11.03	33.07	22.52	0.12	0.28	105.40
Estradosso anima	37.55	10.71	32.62	21.45	0.12	0.27	102.72
Intradosso anima	-29.18	-15.00	-4.15	-63.78	-0.35	-0.01	-112.47
Intradosso piattabanda inferiore	-30.22	-15.40	-4.72	-65.10	-0.36	-0.02	-115.82
Intradosso impiattamento inferiore	-31.47	-15.88	-5.41	-66.70	-0.36	-0.02	-119.84

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.12	-2.31	8.33	0.05	0.48	7.67
Armatura superiore	0.00	22.54	-41.95	48.32	0.29	3.48	32.69
Armatura inferiore	0.00	19.18	-45.79	38.28	0.23	4.37	16.27
Estradosso impiattamento superiore	52.94	17.02	40.24	31.83	0.19	0.34	142.56
Estradosso piattabanda superiore	51.81	16.54	39.69	30.40	0.18	-9.01	129.61
Estradosso anima	50.69	16.06	39.14	28.96	0.18	-8.89	126.14
Intradosso anima	-39.40	-22.50	-4.97	-86.10	-0.52	1.22	-152.27
Intradosso piattabanda inferiore	-40.80	-23.10	-5.66	-87.89	-0.53	1.37	-156.61
Intradosso impiattamento inferiore	-42.48	-23.82	-6.49	-90.04	-0.55	1.56	-161.81

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.12	-2.31	8.33	0.05	-0.02	7.17
Armatura superiore	0.00	22.54	-41.95	48.32	0.29	-0.15	29.06
Armatura inferiore	0.00	19.18	-45.79	38.28	0.23	-0.18	11.72
Estradosso impiattamento superiore	52.94	17.02	40.24	31.83	0.19	0.41	142.62
Estradosso piattabanda superiore	51.81	16.54	39.69	30.40	0.18	0.33	138.96
Estradosso anima	50.69	16.06	39.14	28.96	0.18	0.33	135.36
Intradosso anima	-39.40	-22.50	-4.97	-86.10	-0.52	-0.02	-153.51
Intradosso piattabanda inferiore	-40.80	-23.10	-5.66	-87.89	-0.53	-0.02	-158.01
Intradosso impiattamento inferiore	-42.48	-23.82	-6.49	-90.04	-0.55	-0.03	-163.40

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	100.18	108.08	142.56	142.62
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	95.03	102.72	126.14	135.36
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-111.44	-112.47	-152.27	-153.51
coefficiente di variazione $\psi$	-0.85	-0.91	-0.83	-0.88
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	20.25	21.70	19.69	20.93
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.75	0.78	0.76
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	642.00	642.00	642.00	642.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	963.00	963.00	963.00	963.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 605.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			642.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			963.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-118.51	-119.84	-161.81	-163.40
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

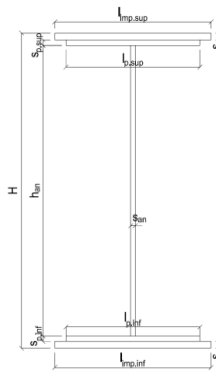
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	963.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	642.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{solella}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-2.83	8.33	0.05	0.48	7.15	18.81	2.63
Armatura superiore	0.00	22.54	-41.95	48.32	0.29	3.48	32.69	391.30	11.97
Armatura inferiore	0.00	19.18	-45.79	38.28	0.23	4.37	16.27	391.30	24.05
Estradosso impiattamento superiore	52.94	17.02	40.24	31.83	0.19	-9.14	133.08	338.10	2.54
Estradosso piattabanda superiore	51.81	16.54	39.69	30.40	0.18	-9.01	129.61	338.10	2.61
Estradosso anima	50.69	16.06	39.14	28.96	0.18	-8.89	126.14	338.10	2.68
Intradosso anima	-39.40	-22.50	-4.97	-86.10	-0.52	1.22	-152.27	-338.10	2.22
Intradosso piattabanda inferiore	-40.80	-23.10	-5.66	-87.89	-0.53	1.37	-156.61	-338.10	2.16
Intradosso impiattamento inferiore	-42.48	-23.82	-6.49	-90.04	-0.55	1.56	-161.81	-338.10	2.09

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-2.83	8.33	0.05	-0.02	6.65	18.81	2.83
Armatura superiore	0.00	22.54	-41.95	48.32	0.29	-0.15	29.06	391.30	13.46
Armatura inferiore	0.00	19.18	-45.79	38.28	0.23	-0.18	11.72	391.30	33.38
Estradosso impiattamento superiore	52.94	17.02	40.24	31.83	0.19	0.34	142.56	338.10	2.37
Estradosso piattabanda superiore	51.81	16.54	39.69	30.40	0.18	0.33	138.96	338.10	2.43
Estradosso anima	50.69	16.06	39.14	28.96	0.18	0.33	135.36	338.10	2.50
Intradosso anima	-39.40	-22.50	-4.97	-86.10	-0.52	-0.02	-153.51	-338.10	2.20
Intradosso piattabanda inferiore	-40.80	-23.10	-5.66	-87.89	-0.53	-0.02	-158.01	-338.10	2.14
Intradosso impiattamento inferiore	-42.48	-23.82	-6.49	-90.04	-0.55	-0.03	-163.40	-338.10	2.07



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-0.37	-0.53	0.56	-22.31	-0.02	0.17	-22.50	-195.20	8.68

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-0.37	-0.53	0.56	-22.31	-0.02	-0.01	-22.68	-195.20	8.61

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 605.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.99	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.50	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	206.19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	764.88	4 651.68	6.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	771.14	4 651.68	6.03

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.968E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.479E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	764.88	190.24	12.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	771.14	191.80	12.79

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	12.68	92.54	87.41	6.89
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.79	92.54	87.41	6.84

### 13.1.25 CONCIO 05B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

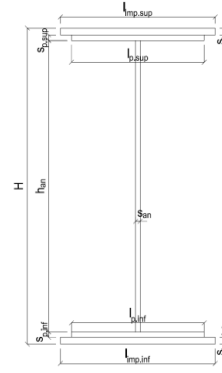
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

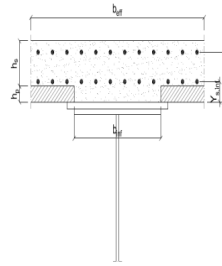
A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.541E-01	1.673E-01	2.802E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057	1.280
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01	2.189E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04	1.882E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.006E-01	1.295E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.066E-01	1.799E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.152E-01	1.993E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.372E-01	2.540E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.564E-01	3.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.447E-01	1.614E-01	3.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.493E-01	1.667E-01	3.410E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.876E-02	-9.990E-02	-1.053E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.676E-02	-9.795E-02	-1.036E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.517E-02	-1.012E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 967.61	0.00	75.26	0.00
$M_k$ [kNm]	2 812.17	1 596.45	2 387.37	-65.21	7 222.62	65.65	-1 148.75	7.06	43.94	-4.98
$V_k$ [kN]	-9.31	-11.98	0.00	15.98	-561.93	-0.94	0.00	8.26	0.00	-0.44
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.76	-1.92	6.27	0.03	0.39	5.53
Armatura superiore	0.00	15.20	-34.91	36.24	0.20	2.90	19.62
Armatura inferiore	0.00	12.87	-38.14	28.43	0.16	3.64	6.95
Estradosso impiattamento superiore	39.44	11.36	33.53	23.41	0.13	-7.61	100.27
Estradosso piattabanda superiore	38.58	11.03	33.07	22.30	0.12	-7.51	97.59
Estradosso anima	37.72	10.70	32.61	21.18	0.12	-7.40	94.92
Intradosso anima	-31.54	-16.16	-4.56	-68.61	-0.37	1.11	-120.13
Intradosso piattabanda inferiore	-32.40	-16.50	-5.02	-69.72	-0.38	1.22	-122.80
Intradosso impiattamento inferiore	-33.68640672	-17.00	-5.72	-71.39	-0.39	1.38	-126.81

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.76	-1.92	6.27	0.03	-0.02	5.12
Armatura superiore	0.00	15.20	-34.91	36.24	0.20	-0.12	16.60
Armatura inferiore	0.00	12.87	-38.14	28.43	0.16	-0.15	3.16
Estradosso impiattamento superiore	39.44	11.36	33.53	23.41	0.13	0.28	108.16
Estradosso piattabanda superiore	38.58	11.03	33.07	22.30	0.12	0.28	105.38
Estradosso anima	37.72	10.70	32.61	21.18	0.12	0.27	102.60
Intradosso anima	-31.54	-16.16	-4.56	-68.61	-0.37	-0.02	-121.26
Intradosso piattabanda inferiore	-32.40	-16.50	-5.02	-69.72	-0.38	-0.02	-124.04
Intradosso impiattamento inferiore	-33.69	-17.00	-5.72	-71.39	-0.39	-0.02	-128.21

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.13	-2.31	8.47	0.05	0.47	7.82
Armatura superiore	0.00	22.80	-41.89	48.92	0.30	3.48	33.60
Armatura inferiore	0.00	19.30	-45.77	38.38	0.23	4.36	16.51
Estradosso impiattamento superiore	53.25	17.05	40.24	31.61	0.19	0.34	142.67
Estradosso piattabanda superiore	52.09	16.55	39.69	30.10	0.18	-9.01	129.59
Estradosso anima	50.93	16.04	39.13	28.59	0.17	-8.88	125.99
Intradosso anima	-42.57	-24.25	-5.48	-92.62	-0.56	1.34	-164.14
Intradosso piattabanda inferiore	-43.73	-24.75	-6.03	-94.12	-0.57	1.46	-167.74
Intradosso impiattamento inferiore	-45.48	-25.50	-6.86	-96.38	-0.58	1.65	-173.15

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.13	-2.31	8.47	0.05	-0.02	7.32
Armatura superiore	0.00	22.80	-41.89	48.92	0.30	-0.15	29.98
Armatura inferiore	0.00	19.30	-45.77	38.38	0.23	-0.18	11.96
Estradosso impiattamento superiore	53.25	17.05	40.24	31.61	0.19	0.41	142.74
Estradosso piattabanda superiore	52.09	16.55	39.69	30.10	0.18	0.33	138.94
Estradosso anima	50.93	16.04	39.13	28.59	0.17	0.33	135.20
Intradosso anima	-42.57	-24.25	-5.48	-92.62	-0.56	-0.02	-165.49
Intradosso piattabanda inferiore	-43.73	-24.75	-6.03	-94.12	-0.57	-0.02	-169.23
Intradosso impiattamento inferiore	-45.48	-25.50	-6.86	-96.38	-0.58	-0.03	-174.83

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	100.27	108.16	142.67	142.74
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	94.92	102.60	125.99	135.20
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-120.13	-121.26	-164.14	-165.49
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.85	-0.77	-0.82
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.83	20.10	18.34	19.43
coefficiente $\lambda_p$	0.80	0.78	0.81	0.79
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-126.81	-128.21	-173.15	-174.83
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

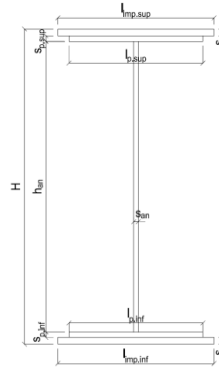
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.541E-01	1.673E-01	2.802E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057	1.280
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01	2.189E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04	1.882E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.006E-01	1.295E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.066E-01	1.799E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.152E-01	1.993E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.372E-01	2.540E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.564E-01	3.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.447E-01	1.614E-01	3.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.493E-01	1.667E-01	3.410E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.876E-02	-9.990E-02	-1.053E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.676E-02	-9.795E-02	-1.036E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.517E-02	-1.012E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.13	-2.80	8.47	0.05	0.47	7.33	18.81	2.57
Armatura superiore	0.00	22.80	-41.89	48.92	0.30	3.48	33.60	391.30	11.64
Armatura inferiore	0.00	19.30	-45.77	38.38	0.23	4.36	16.51	391.30	23.71
Estradosso impiattamento superiore	53.25	17.05	40.24	31.61	0.19	-9.14	133.20	338.10	2.54
Estradosso piattabanda superiore	52.09	16.55	39.69	30.10	0.18	-9.01	129.59	338.10	2.61
Estradosso anima	50.93	16.04	39.13	28.59	0.17	-8.88	125.99	338.10	2.68
Intradosso anima	-42.57	-24.25	-5.48	-92.62	-0.56	1.34	-164.14	-338.10	2.06
Intradosso piattabanda inferiore	-43.73	-24.75	-6.03	-94.12	-0.57	1.46	-167.74	-338.10	2.02
Intradosso impiattamento inferiore	-45.48	-25.50	-6.86	-96.38	-0.58	1.65	-173.15	-338.10	1.95

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.13	-2.80	8.47	0.05	-0.02	6.83	18.81	2.75
Armatura superiore	0.00	22.80	-41.89	48.92	0.30	-0.15	29.98	391.30	13.05
Armatura inferiore	0.00	19.30	-45.77	38.38	0.23	-0.18	11.96	391.30	32.71
Estradosso impiattamento superiore	53.25	17.05	40.24	31.61	0.19	0.34	142.67	338.10	2.37
Estradosso piattabanda superiore	52.09	16.55	39.69	30.10	0.18	0.33	138.94	338.10	2.43
Estradosso anima	50.93	16.04	39.13	28.59	0.17	0.33	135.20	338.10	2.50
Intradosso anima	-42.57	-24.25	-5.48	-92.62	-0.56	-0.02	-165.49	-338.10	2.04
Intradosso piattabanda inferiore	-43.73	-24.75	-6.03	-94.12	-0.57	-0.02	-169.23	-338.10	2.00
Intradosso impiattamento inferiore	-45.48	-25.50	-6.86	-96.38	-0.58	-0.03	-174.83	-338.10	1.93

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-0.37	-0.53	0.56	-22.31	-0.02	0.17	-22.50	-195.20	8.68

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-0.37	-0.53	0.56	-22.31	-0.02	-0.01	-22.68	-195.20	8.61

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	764.88	4 651.68	6.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	771.14	4 651.68	6.03

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.569E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	764.88	191.97	12.80
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	771.14	193.54	12.90

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	12.80	92.54	87.41	6.83
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.90	92.54	87.41	6.77

### 13.1.26 CONCIO 04B – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

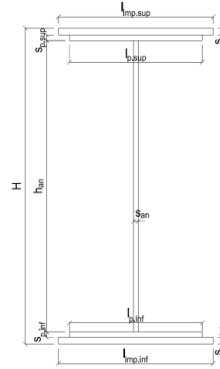
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

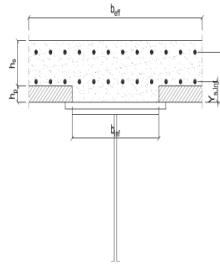
A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.834E-01	1.967E-01	3.096E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.165	1.195	1.375
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.574E-01	1.645E-01	2.251E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	9.440E-02	9.776E-02	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.131E-01	1.215E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.234E-01	1.331E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.511E-01	1.644E-01	2.844E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.765E-01	1.937E-01	3.633E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.834E-01	2.017E-01	3.871E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.908E-01	2.104E-01	4.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.389E-02	-8.461E-02	-8.832E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.242E-02	-8.317E-02	-8.702E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-8.101E-02	-8.178E-02	-8.575E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 869.73	0.00	71.03	0.00
$M_k$ [kNm]	1 267.48	789.40	1 977.36	-243.68	4 991.89	44.60	-913.71	106.51	34.71	-9.40
$V_k$ [kN]	306.07	163.81	0.00	20.79	736.71	7.61	0.00	14.01	0.00	-0.35
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.40	-21.69	23.48	0.13	2.35	10.66
Armatura inferiore	0.00	5.22	-24.17	17.55	0.09	2.93	1.62
Estradosso impiattamento superiore	18.10	4.47	26.92	13.74	0.07	-6.32	56.99
Estradosso piattabanda superiore	17.68	4.30	26.57	12.90	0.07	-6.23	55.28
Estradosso anima	17.25	4.14	26.21	12.05	0.06	-6.15	53.56
Intradosso anima	-17.25	-9.41	-2.51	-56.52	-0.30	0.50	-85.50
Intradosso piattabanda inferiore	-17.68	-9.58	-2.87	-57.37	-0.31	0.58	-87.21
Intradosso impiattamento inferiore	-18.1010946	-9.74	-3.22	-58.21	-0.31	0.66	-88.93

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.40	-21.69	23.48	0.13	-0.10	8.20
Armatura inferiore	0.00	5.22	-24.17	17.55	0.09	-0.12	-1.43
Estradosso impiattamento superiore	18.10	4.47	26.92	13.74	0.07	0.23	63.54
Estradosso piattabanda superiore	17.68	4.30	26.57	12.90	0.07	0.23	61.74
Estradosso anima	17.25	4.14	26.21	12.05	0.06	0.23	59.94
Intradosso anima	-17.25	-9.41	-2.51	-56.52	-0.30	0.02	-85.98
Intradosso piattabanda inferiore	-17.68	-9.58	-2.87	-57.37	-0.31	0.01	-87.78
Intradosso impiattamento inferiore	-18.10	-9.74	-3.22	-58.21	-0.31	0.01	-89.58

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	9.59	-26.03	31.69	0.19	2.82	18.27
Armatura inferiore	0.00	7.84	-29.01	23.69	0.14	3.51	6.18
Estradosso impiattamento superiore	24.44	6.71	32.31	18.55	0.11	0.28	82.39
Estradosso piattabanda superiore	23.86	6.46	31.88	17.41	0.10	-7.48	72.23
Estradosso anima	23.29	6.21	31.46	16.27	0.10	-7.38	69.93
Intradosso anima	-23.29	-14.12	-3.02	-76.30	-0.45	0.60	-116.58
Intradosso piattabanda inferiore	-23.86	-14.37	-3.44	-77.45	-0.46	0.70	-118.88
Intradosso impiattamento inferiore	-24.44	-14.62	-3.87	-78.59	-0.47	0.80	-121.18

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	9.59	-26.03	31.69	0.19	-0.13	15.32
Armatura inferiore	0.00	7.84	-29.01	23.69	0.14	-0.15	2.52
Estradosso impiattamento superiore	24.44	6.71	32.31	18.55	0.11	0.33	82.45
Estradosso piattabanda superiore	23.86	6.46	31.88	17.41	0.10	0.27	79.99
Estradosso anima	23.29	6.21	31.46	16.27	0.10	0.27	77.58
Intradosso anima	-23.29	-14.12	-3.02	-76.30	-0.45	0.02	-117.16
Intradosso piattabanda inferiore	-23.86	-14.37	-3.44	-77.45	-0.46	0.02	-119.56
Intradosso impiattamento inferiore	-24.44	-14.62	-3.87	-78.59	-0.47	0.01	-121.96



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	56.99	63.54	82.39	82.45
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	53.56	59.94	69.93	77.58
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-85.50	-85.98	-116.58	-117.16
coefficiente di variazione $\psi$	-0.63	-0.70	-0.60	-0.66
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.48	16.86	14.99	16.17
coefficiente $\lambda_p$	0.89	0.85	0.91	0.87
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	648.00	648.00	648.00	648.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	972.00	972.00	972.00	972.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 620.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			648.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			972.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-88.93	-89.58	-121.18	-121.96
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

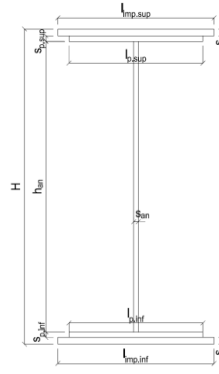
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	972.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	648.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.834E-01	1.967E-01	3.096E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.165	1.195	1.375
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.574E-01	1.645E-01	2.251E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	9.440E-02	9.776E-02	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.131E-01	1.215E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.234E-01	1.331E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.511E-01	1.644E-01	2.844E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.765E-01	1.937E-01	3.633E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.834E-01	2.017E-01	3.871E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.908E-01	2.104E-01	4.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.389E-02	-8.461E-02	-8.832E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.242E-02	-8.317E-02	-8.702E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-8.101E-02	-8.178E-02	-8.575E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.48	-1.68	5.58	0.03	0.39	4.81	18.81	3.92
Armatura superiore	0.00	9.59	-26.03	31.69	0.19	2.82	18.27	391.30	21.42
Armatura inferiore	0.00	7.84	-29.01	23.69	0.14	3.51	6.18	391.30	63.35
Estradosso impiattamento superiore	24.44	6.71	32.31	18.55	0.11	-7.58	74.53	338.10	4.54
Estradosso piattabanda superiore	23.86	6.46	31.88	17.41	0.10	-7.48	72.23	338.10	4.68
Estradosso anima	23.29	6.21	31.46	16.27	0.10	-7.38	69.93	338.10	4.83
Intradosso anima	-23.29	-14.12	-3.02	-76.30	-0.45	0.60	-116.58	-338.10	2.90
Intradosso piattabanda inferiore	-23.86	-14.37	-3.44	-77.45	-0.46	0.70	-118.88	-338.10	2.84
Intradosso impiattamento inferiore	-24.44	-14.62	-3.87	-78.59	-0.47	0.80	-121.18	-338.10	2.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.48	-1.68	5.58	0.03	-0.02	4.40	18.81	4.28
Armatura superiore	0.00	9.59	-26.03	31.69	0.19	-0.13	15.32	391.30	25.54
Armatura inferiore	0.00	7.84	-29.01	23.69	0.14	-0.15	2.52	391.30	155.41
Estradosso impiattamento superiore	24.44	6.71	32.31	18.55	0.11	0.28	82.39	338.10	4.10
Estradosso piattabanda superiore	23.86	6.46	31.88	17.41	0.10	0.27	79.99	338.10	4.23
Estradosso anima	23.29	6.21	31.46	16.27	0.10	0.27	77.58	338.10	4.36
Intradosso anima	-23.29	-14.12	-3.02	-76.30	-0.45	0.02	-117.16	-338.10	2.89
Intradosso piattabanda inferiore	-23.86	-14.37	-3.44	-77.45	-0.46	0.02	-119.56	-338.10	2.83
Intradosso impiattamento inferiore	-24.44	-14.62	-3.87	-78.59	-0.47	0.01	-121.96	-338.10	2.77

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	12.15	7.23	0.73	29.25	0.20	0.30	49.86	195.20	3.91

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	12.15	7.23	0.73	29.25	0.20	-0.01	49.56	195.20	3.94

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 620.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.96	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 695.35	4 651.68	2.74
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 685.00	4 651.68	2.76

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.440E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				1.986E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 695.35	356.61	23.77
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 685.00	354.43	23.63

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	23.77	92.54	87.41	3.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	23.63	92.54	87.41	3.70

### 13.1.27 CONCIO 04B – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

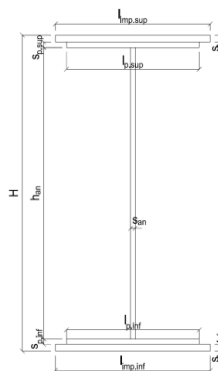
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



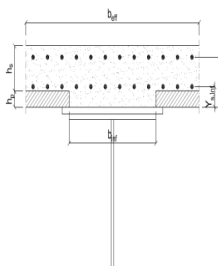
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 451.82	-1 688.17	3 454.35	-429.90	-3 201.77	-58.58	-2 997.76	223.05	66.08	-13.22
$V_k$ [kN]	639.74	333.09	0.00	21.87	1 383.58	17.45	0.00	15.45	0.00	-0.33
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.06	-99.40	-24.78	-0.27	51.06	-86.45
Armatura inferiore	0.00	-11.58	-102.06	-21.96	-0.24	52.52	-83.32
Estradosso impiattamento superiore	-32.68	-10.63	39.72	-20.16	-0.22	-21.25	-45.22
Estradosso piattabanda superiore	-32.14	-10.42	39.34	-19.76	-0.22	-21.04	-44.23
Estradosso anima	-31.59	-10.21	38.96	-19.35	-0.21	-20.83	-43.23
Intradosso anima	31.59	14.36	-5.04	27.23	0.30	3.39	71.82
Intradosso piattabanda inferiore	32.14	14.57	-5.42	27.63	0.30	3.60	72.82
Intradosso impiattamento inferiore	32.6828607	14.78	-5.80	28.03	0.31	3.81	73.81

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.06	-99.40	-24.78	-0.27	-1.16	-138.68
Armatura inferiore	0.00	-11.58	-102.06	-21.96	-0.24	-1.19	-137.04
Estradosso impiattamento superiore	-32.68	-10.63	39.72	-20.16	-0.22	0.44	-23.53
Estradosso piattabanda superiore	-32.14	-10.42	39.34	-19.76	-0.22	0.43	-22.75
Estradosso anima	-31.59	-10.21	38.96	-19.35	-0.21	0.43	-21.97
Intradosso anima	31.59	14.36	-5.04	27.23	0.30	-0.03	68.40
Intradosso piattabanda inferiore	32.14	14.57	-5.42	27.63	0.30	-0.04	69.18
Intradosso impiattamento inferiore	32.68	14.78	-5.80	28.03	0.31	-0.04	69.96

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.60	-119.28	-33.45	-0.41	61.27	-111.46
Armatura inferiore	0.00	-17.37	-122.47	-29.65	-0.36	63.03	-106.83
Estradosso impiattamento superiore	-44.12	-15.94	47.67	-27.21	-0.33	0.52	-39.42
Estradosso piattabanda superiore	-43.39	-15.63	47.21	-26.67	-0.33	-25.25	-64.05
Estradosso anima	-42.65	-15.31	46.76	-26.13	-0.32	-25.00	-62.65
Intradosso anima	42.65	21.53	-6.05	36.75	0.45	4.07	99.41
Intradosso piattabanda inferiore	43.39	21.85	-6.50	37.30	0.45	4.32	100.80
Intradosso impiattamento inferiore	44.12	22.17	-6.96	37.84	0.46	4.57	102.20

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.60	-119.28	-33.45	-0.41	-1.40	-174.13
Armatura inferiore	0.00	-17.37	-122.47	-29.65	-0.36	-1.43	-171.29
Estradosso impiattamento superiore	-44.12	-15.94	47.67	-27.21	-0.33	0.63	-39.31
Estradosso piattabanda superiore	-43.39	-15.63	47.21	-26.67	-0.33	0.52	-38.28
Estradosso anima	-42.65	-15.31	46.76	-26.13	-0.32	0.51	-37.14
Intradosso anima	42.65	21.53	-6.05	36.75	0.45	-0.04	95.30
Intradosso piattabanda inferiore	43.39	21.85	-6.50	37.30	0.45	-0.04	96.44
Intradosso impiattamento inferiore	44.12	22.17	-6.96	37.84	0.46	-0.05	97.59

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-45.22	-23.53	-39.42	-39.31
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-43.23	-21.97	-62.65	-37.14
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	71.82	68.40	99.41	95.30
coefficiente di variazione $\psi$	-0.60	-0.32	-0.63	-0.39
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.03	10.68	15.56	11.60
coefficiente $\lambda_p$	1.29	1.54	1.27	1.47
coefficiente $\rho$	0.77	0.65	0.79	0.68
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 791.65	1 510.30	1 822.69	1 573.67
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	716.66	604.12	729.08	629.47
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 074.99	906.18	1 093.62	944.20
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	35 832.94	30 206.05	36 453.86	31 473.37
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 510.30	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			604.12	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			906.18	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	73.81	69.96	102.20	97.59
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

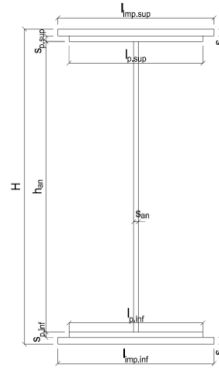
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	906.18	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	604.12	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 598.76	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.250E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.042E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 183.63	[mm]	$W_{an,sup}$	1.059E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.246E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.408E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	31 806.05	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.250E-01	1.778E-01	1.778E-01	1.778E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.184	1.408	1.408	1.408
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.056E-01	1.262E-01	1.262E-01	1.262E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.408E-05	1.408E-05	1.408E-05	1.408E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.246E-01	1.574E-01	1.574E-01	1.580E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.288E-01	1.288E-01	1.293E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.024E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.042E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.059E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.150E-01	-1.150E-01	-1.155E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.071E-01	-1.134E-01	-1.134E-01	-1.138E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.053E-01	-1.117E-01	-1.117E-01	-1.122E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.66	-115.89	-33.42	-0.41	59.57	-109.81	-391.30	3.56
Armatura inferiore	0.00	-17.40	-119.12	-29.59	-0.36	61.34	-105.14	-391.30	3.72
Estradosso impiattamento superiore	-45.49	-15.95	50.99	-27.13	-0.33	-27.18	-65.10	-338.10	5.19
Estradosso piattabanda superiore	-44.74	-15.63	50.53	-26.58	-0.32	-26.93	-63.68	-338.10	5.31
Estradosso anima	-43.99	-15.31	50.06	-26.03	-0.32	-26.67	-62.27	-338.10	5.43
Intradosso anima	42.77	22.02	-3.44	37.44	0.46	2.66	101.90	338.10	3.32
Intradosso piattabanda inferiore	43.52	22.34	-3.90	37.98	0.46	2.91	103.32	338.10	3.27
Intradosso impiattamento inferiore	44.26	22.66	-4.36	38.53	0.47	3.17	104.73	338.10	3.23

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.66	-115.89	-33.42	-0.41	-1.36	-170.74	-391.30	2.29
Armatura inferiore	0.00	-17.40	-119.12	-29.59	-0.36	-1.39	-167.87	-391.30	2.33
Estradosso impiattamento superiore	-45.49	-15.95	50.99	-27.13	-0.33	0.56	-37.35	-338.10	9.05
Estradosso piattabanda superiore	-44.74	-15.63	50.53	-26.58	-0.32	0.56	-36.20	-338.10	9.34
Estradosso anima	-43.99	-15.31	50.06	-26.03	-0.32	0.55	-35.04	-338.10	9.65
Intradosso anima	42.77	22.02	-3.44	37.44	0.46	-0.01	99.23	338.10	3.41
Intradosso piattabanda inferiore	43.52	22.34	-3.90	37.98	0.46	-0.01	100.39	338.10	3.37
Intradosso impiattamento inferiore	44.26	22.66	-4.36	38.53	0.47	-0.02	101.55	338.10	3.33

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	27.15	15.71	0.82	58.73	0.49	0.35	103.26	195.20	1.89

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	27.15	15.71	0.82	58.73	0.49	-0.01	102.90	195.20	1.90

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 510.30	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.80	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	33.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	226.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.48	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.79	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 284.18	4 651.68	1.42
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 272.82	4 651.68	1.42

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.885E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.680E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 284.18	466.90	31.13
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 272.82	465.29	31.02

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	31.13	92.54	87.41	2.81
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	31.02	92.54	87.41	2.82



### 13.1.28 CONCIO 03B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

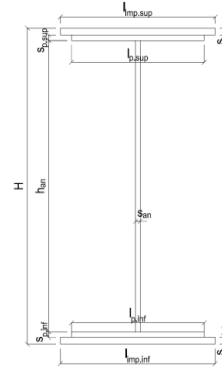
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



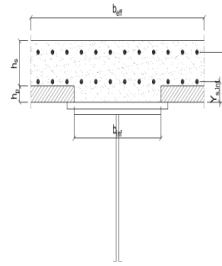
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-6 278.51	-3 154.23	3 454.35	-506.87	-5 897.39	-131.33	-2 997.76	272.61	66.08	-14.70
$V_k$ [kN]	773.60	401.83	0.00	21.88	1 500.80	22.15	0.00	15.47	0.00	-0.33
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.41	-100.00	-45.64	-0.61	51.29	-119.36
Armatura inferiore	0.00	-21.64	-102.59	-40.46	-0.54	52.73	-112.50
Estradosso impiattamento superiore	-59.45	-19.86	39.24	-37.13	-0.50	-21.06	-98.76
Estradosso piattabanda superiore	-58.46	-19.46	38.87	-36.39	-0.49	-20.86	-96.78
Estradosso anima	-57.47	-19.07	38.50	-35.65	-0.48	-20.65	-94.81
Intradosso anima	57.47	26.82	-4.38	50.15	0.67	3.14	133.86
Intradosso piattabanda inferiore	58.46	27.22	-4.75	50.89	0.68	3.34	135.83
Intradosso impiattamento inferiore	59.44676614	27.61	-5.12	51.63	0.69	3.55	137.80

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.41	-100.00	-45.64	-0.61	-1.17	-171.82
Armatura inferiore	0.00	-21.64	-102.59	-40.46	-0.54	-1.20	-166.42
Estradosso impiattamento superiore	-59.45	-19.86	39.24	-37.13	-0.50	0.43	-77.26
Estradosso piattabanda superiore	-58.46	-19.46	38.87	-36.39	-0.49	0.43	-75.50
Estradosso anima	-57.47	-19.07	38.50	-35.65	-0.48	0.42	-73.74
Intradosso anima	57.47	26.82	-4.38	50.15	0.67	-0.02	130.70
Intradosso piattabanda inferiore	58.46	27.22	-4.75	50.89	0.68	-0.03	132.46
Intradosso impiattamento inferiore	59.45	27.61	-5.12	51.63	0.69	-0.03	134.22

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.61	-120.00	-61.61	-0.91	61.55	-157.58
Armatura inferiore	0.00	-32.46	-123.10	-54.62	-0.81	63.27	-147.72
Estradosso impiattamento superiore	-80.25	-29.79	47.08	-50.12	-0.74	0.52	-113.31
Estradosso piattabanda superiore	-78.92	-29.19	46.64	-49.13	-0.73	-25.03	-136.35
Estradosso anima	-77.58	-28.60	46.20	-48.13	-0.71	-24.78	-133.61
Intradosso anima	77.58	40.23	-5.26	67.70	1.01	3.76	185.02
Intradosso piattabanda inferiore	78.92	40.83	-5.70	68.70	1.02	4.01	187.76
Intradosso impiattamento inferiore	80.25	41.42	-6.15	69.70	1.03	4.26	190.51

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.61	-120.00	-61.61	-0.91	-1.41	-220.54
Armatura inferiore	0.00	-32.46	-123.10	-54.62	-0.81	-1.44	-212.43
Estradosso impiattamento superiore	-80.25	-29.79	47.08	-50.12	-0.74	0.62	-113.20
Estradosso piattabanda superiore	-78.92	-29.19	46.64	-49.13	-0.73	0.51	-110.81
Estradosso anima	-77.58	-28.60	46.20	-48.13	-0.71	0.51	-108.32
Intradosso anima	77.58	40.23	-5.26	67.70	1.01	-0.03	181.22
Intradosso piattabanda inferiore	78.92	40.83	-5.70	68.70	1.02	-0.03	183.72
Intradosso impiattamento inferiore	80.25	41.42	-6.15	69.70	1.03	-0.04	186.22

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-98.76	-77.26	-113.31	-113.20
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-94.81	-73.74	-133.61	-108.32
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	133.86	130.70	185.02	181.22
coefficiente di variazione $\psi$	-0.71	-0.56	-0.72	-0.60
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.09	14.35	17.37	14.95
coefficiente $\lambda_p$	1.21	1.33	1.20	1.30
coefficiente $\rho$	0.82	0.75	0.83	0.77
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 910.48	1 750.84	1 926.29	1 787.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	764.19	700.34	770.52	714.80
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 146.29	1 050.50	1 155.77	1 072.20
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	38 209.60	35 016.76	38 525.79	35 739.92
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 750.84	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			700.34	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 050.50	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	137.80	134.22	190.51	186.22
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

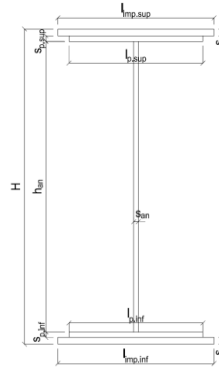
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 050.50	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	700.34	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	110 409.46	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.034E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.312E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.051E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 188.44	[mm]	$W_{an,sup}$	1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.252E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.472E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.072E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	36 616.76	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.054E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.312E-01	1.840E-01	1.840E-01	1.840E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.188	1.404	1.404	1.404
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.104E-01	1.310E-01	1.310E-01	1.310E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.472E-05	1.472E-05	1.472E-05	1.472E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.252E-01	1.580E-01	1.580E-01	1.586E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.034E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.051E-01	1.619E-01	1.619E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.069E-01	1.653E-01	1.653E-01	1.659E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.158E-01	-1.158E-01	-1.163E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.072E-01	-1.141E-01	-1.141E-01	-1.146E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.054E-01	-1.125E-01	-1.125E-01	-1.130E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.71	-117.66	-61.53	-0.91	60.39	-156.42	-391.30	2.50
Armatura inferiore	0.00	-32.52	-120.79	-54.50	-0.81	62.12	-146.50	-391.30	2.67
Estradosso impiattamento superiore	-82.01	-29.82	49.38	-49.98	-0.74	-26.42	-139.60	-338.10	2.42
Estradosso piattabanda superiore	-80.65	-29.22	48.93	-48.98	-0.73	-26.18	-136.83	-338.10	2.47
Estradosso anima	-79.30	-28.62	48.48	-47.98	-0.71	-25.93	-134.06	-338.10	2.52
Intradosso anima	77.74	40.85	-3.45	68.48	1.02	2.77	187.40	338.10	1.80
Intradosso piattabanda inferiore	79.09	41.45	-3.90	69.48	1.03	3.02	190.17	338.10	1.78
Intradosso impiattamento inferiore	80.44	42.05	-4.35	70.49	1.05	3.27	192.94	338.10	1.75

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.71	-117.66	-61.53	-0.91	-1.38	-218.19	-391.30	1.79
Armatura inferiore	0.00	-32.52	-120.79	-54.50	-0.81	-1.41	-210.03	-391.30	1.86
Estradosso impiattamento superiore	-82.01	-29.82	49.38	-49.98	-0.74	0.54	-112.63	-338.10	3.00
Estradosso piattabanda superiore	-80.65	-29.22	48.93	-48.98	-0.73	0.54	-110.11	-338.10	3.07
Estradosso anima	-79.30	-28.62	48.48	-47.98	-0.71	0.53	-107.59	-338.10	3.14
Intradosso anima	77.74	40.85	-3.45	68.48	1.02	-0.01	184.62	338.10	1.83
Intradosso piattabanda inferiore	79.09	41.45	-3.90	69.48	1.03	-0.01	187.14	338.10	1.81
Intradosso impiattamento inferiore	80.44	42.05	-4.35	70.49	1.05	-0.02	189.66	338.10	1.78

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	28.52	16.46	0.72	55.33	0.54	0.30	101.88	195.20	1.92

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	28.52	16.46	0.72	55.33	0.54	-0.01	101.57	195.20	1.92

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 750.84	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.62	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	24.79	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	164.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.88	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.68	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 730.52	4 651.68	1.25
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 719.15	4 651.68	1.25

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.708E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 730.52	532.92	35.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 719.15	531.30	35.42

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	35.53	92.54	87.41	2.46
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	35.42	92.54	87.41	2.47

### 13.1.29 CONCIO 02B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

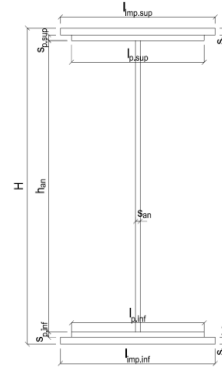
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



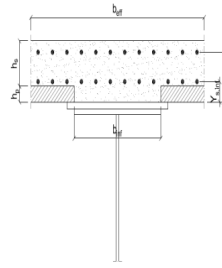
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-2 603.48	-1 311.50	3 454.35	193.24	-3 948.72	-34.54	-2 997.76	-67.93	66.08	8.12
$V_k$ [kN]	-510.26	-256.66	0.00	-114.91	-966.99	-13.06	0.00	-54.81	0.00	3.82
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-10.15	-94.58	-30.56	-0.16	49.71	-85.74
Armatura inferiore	0.00	-9.00	-97.78	-27.09	-0.14	51.33	-82.69
Estradosso impiattamento superiore	-24.65	-8.26	43.64	-24.86	-0.13	-22.35	-36.60
Estradosso piattabanda superiore	-24.24	-8.09	43.19	-24.37	-0.13	-22.12	-35.76
Estradosso anima	-23.83	-7.93	42.73	-23.87	-0.13	-21.89	-34.91
Intradosso anima	23.83	11.15	-10.34	33.58	0.18	4.87	63.27
Intradosso piattabanda inferiore	24.24	11.32	-10.79	34.07	0.18	5.10	64.12
Intradosso impiattamento inferiore	24.65044949	11.48	-11.25	34.57	0.18	5.33	64.96

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-10.15	-94.58	-30.56	-0.16	-1.06	-136.51
Armatura inferiore	0.00	-9.00	-97.78	-27.09	-0.14	-1.10	-135.12
Estradosso impiattamento superiore	-24.65	-8.26	43.64	-24.86	-0.13	0.52	-13.74
Estradosso piattabanda superiore	-24.24	-8.09	43.19	-24.37	-0.13	0.51	-13.13
Estradosso anima	-23.83	-7.93	42.73	-23.87	-0.13	0.51	-12.52
Intradosso anima	23.83	11.15	-10.34	33.58	0.18	-0.14	58.26
Intradosso piattabanda inferiore	24.24	11.32	-10.79	34.07	0.18	-0.15	58.87
Intradosso impiattamento inferiore	24.65	11.48	-11.25	34.57	0.18	-0.15	59.48

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.22	-113.50	-41.25	-0.24	59.65	-110.56
Armatura inferiore	0.00	-13.50	-117.34	-36.57	-0.21	61.59	-106.03
Estradosso impiattamento superiore	-33.28	-12.39	52.37	-33.56	-0.20	0.62	-26.43
Estradosso piattabanda superiore	-32.72	-12.14	51.82	-32.89	-0.19	-26.54	-52.66
Estradosso anima	-32.17	-11.89	51.28	-32.22	-0.19	-26.26	-51.46
Intradosso anima	32.17	16.73	-12.40	45.33	0.26	5.85	87.93
Intradosso piattabanda inferiore	32.72	16.97	-12.95	46.00	0.27	6.12	89.14
Intradosso impiattamento inferiore	33.28	17.22	-13.50	46.67	0.27	6.40	90.34

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.22	-113.50	-41.25	-0.24	-1.28	-171.49
Armatura inferiore	0.00	-13.50	-117.34	-36.57	-0.21	-1.32	-168.95
Estradosso impiattamento superiore	-33.28	-12.39	52.37	-33.56	-0.20	0.75	-26.30
Estradosso piattabanda superiore	-32.72	-12.14	51.82	-32.89	-0.19	0.61	-25.51
Estradosso anima	-32.17	-11.89	51.28	-32.22	-0.19	0.61	-24.59
Intradosso anima	32.17	16.73	-12.40	45.33	0.26	-0.17	81.92
Intradosso piattabanda inferiore	32.72	16.97	-12.95	46.00	0.27	-0.18	82.84
Intradosso impiattamento inferiore	33.28	17.22	-13.50	46.67	0.27	-0.18	83.75

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-36.60	-13.74	-26.43	-26.30
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-34.91	-12.52	-51.46	-24.59
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	63.27	58.26	87.93	81.92
coefficiente di variazione $\psi$	-0.55	-0.21	-0.59	-0.30
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	14.14	9.44	14.73	10.42
coefficiente $\lambda_p$	1.34	1.63	1.31	1.56
coefficiente $\rho$	0.75	0.61	0.76	0.64
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 737.57	1 420.16	1 773.48	1 491.61
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	695.03	568.07	709.39	596.64
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 042.54	852.10	1 064.09	894.96
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 751.31	28 403.28	35 469.68	29 832.15
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 420.16	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			568.07	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			852.10	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	64.96	59.48	90.34	83.75
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

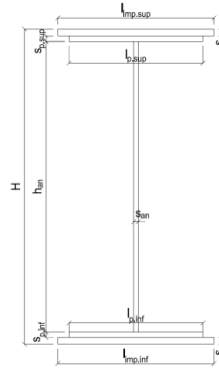
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]



H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	852.10	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	568.07	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	103 795.98	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.021E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.227E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.038E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 182.28	[mm]	$W_{an,sup}$	1.055E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.243E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.088E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.384E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	30 003.28	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.051E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.227E-01	1.755E-01	1.755E-01	1.755E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.182	1.411	1.411	1.411
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.038E-01	1.244E-01	1.244E-01	1.244E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.384E-05	1.384E-05	1.384E-05	1.384E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.243E-01	1.570E-01	1.570E-01	1.576E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.288E-01	1.288E-01	1.293E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.460E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.021E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.038E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.055E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.088E-01	-1.146E-01	-1.146E-01	-1.150E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.129E-01	-1.129E-01	-1.134E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.051E-01	-1.113E-01	-1.113E-01	-1.118E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.28	-109.67	-41.24	-0.24	57.73	-108.70	-391.30	3.60
Armatura inferiore	0.00	-13.52	-113.57	-36.50	-0.21	59.69	-104.12	-391.30	3.76
Estradosso impiattamento superiore	-34.44	-12.40	56.11	-33.46	-0.20	-28.71	-53.09	-338.10	6.37
Estradosso piattabanda superiore	-33.87	-12.15	55.55	-32.78	-0.19	-28.43	-51.87	-338.10	6.52
Estradosso anima	-33.31	-11.90	54.99	-32.11	-0.19	-28.15	-50.65	-338.10	6.67
Intradosso anima	32.30	17.17	-9.68	46.35	0.27	4.34	90.75	338.10	3.73
Intradosso piattabanda inferiore	32.87	17.42	-10.23	47.02	0.27	4.62	91.97	338.10	3.68
Intradosso impiattamento inferiore	33.43	17.67	-10.79	47.70	0.28	4.90	93.19	338.10	3.63

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-15.28	-109.67	-41.24	-0.24	-1.24	-167.66	-391.30	2.33
Armatura inferiore	0.00	-13.52	-113.57	-36.50	-0.21	-1.28	-165.09	-391.30	2.37
Estradosso impiattamento superiore	-34.44	-12.40	56.11	-33.46	-0.20	0.66	-23.72	-338.10	14.25
Estradosso piattabanda superiore	-33.87	-12.15	55.55	-32.78	-0.19	0.66	-22.79	-338.10	14.84
Estradosso anima	-33.31	-11.90	54.99	-32.11	-0.19	0.65	-21.85	-338.10	15.47
Intradosso anima	32.30	17.17	-9.68	46.35	0.27	-0.14	86.28	338.10	3.92
Intradosso piattabanda inferiore	32.87	17.42	-10.23	47.02	0.27	-0.14	87.21	338.10	3.88
Intradosso impiattamento inferiore	33.43	17.67	-10.79	47.70	0.28	-0.15	88.14	338.10	3.84

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-22.96	-12.83	-4.60	-43.51	-0.39	-1.32	-85.60	-195.20	2.28

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-22.96	-12.83	-4.60	-43.51	-0.39	0.09	-84.20	-195.20	2.32

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 420.16	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.63	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	37.68	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	249.86	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.33	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.84	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 568.38	4 651.68	1.81
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 526.16	4 651.68	1.84

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.880E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.668E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 568.38	364.57	24.30
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 526.16	358.57	23.90

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	24.30	92.54	87.41	3.60
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	23.90	92.54	87.41	3.66

### 13.1.30 CONCIO 01B – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

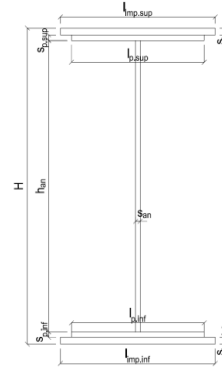
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



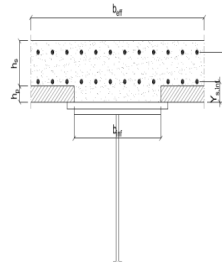
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01	2.326E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01	2.675E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01	2.910E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01	3.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01	4.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01	4.233E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01	4.393E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01	-1.299E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01	-1.285E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01	-1.271E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	1 069.50	564.29	2 955.89	1 566.64	4 564.23	36.14	-1 371.78	-723.92	101.04	53.76
$V_k$ [kN]	-99.88	-54.63	0.00	-115.83	-521.52	-0.17	0.00	-55.35	0.00	3.85
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.17	-1.22	2.67	0.01	0.16	1.79
Armatura superiore	0.00	3.47	-22.84	15.69	0.07	1.41	-2.19
Armatura inferiore	0.00	3.03	-26.21	12.94	0.06	2.17	-8.01
Estradosso impiattamento superiore	10.13	2.75	37.82	11.17	0.05	-8.01	53.91
Estradosso piattabanda superiore	9.96	2.69	37.33	10.78	0.05	-7.90	52.91
Estradosso anima	9.79	2.63	36.85	10.39	0.05	-7.79	51.92
Intradosso anima	-9.79	-4.63	-19.01	-35.13	-0.17	4.75	-63.97
Intradosso piattabanda inferiore	-9.96	-4.69	-19.49	-35.52	-0.17	4.86	-64.97
Intradosso impiattamento inferiore	-10.12637669	-4.76	-19.97	-35.91	-0.17	4.97	-65.97

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.17	-1.22	2.67	0.01	-0.01	1.62
Armatura superiore	0.00	3.47	-22.84	15.69	0.07	-0.10	-3.71
Armatura inferiore	0.00	3.03	-26.21	12.94	0.06	-0.16	-10.33
Estradosso impiattamento superiore	10.13	2.75	37.82	11.17	0.05	0.59	62.51
Estradosso piattabanda superiore	9.96	2.69	37.33	10.78	0.05	0.58	61.40
Estradosso anima	9.79	2.63	36.85	10.39	0.05	0.57	60.28
Intradosso anima	-9.79	-4.63	-19.01	-35.13	-0.17	-0.35	-69.07
Intradosso piattabanda inferiore	-9.96	-4.69	-19.49	-35.52	-0.17	-0.36	-70.19
Intradosso impiattamento inferiore	-10.13	-4.76	-19.97	-35.91	-0.17	-0.37	-71.30

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.47	3.60	0.02	0.19	2.60
Armatura superiore	0.00	5.21	-27.40	21.18	0.11	1.69	0.78
Armatura inferiore	0.00	4.55	-31.45	17.47	0.09	2.60	-6.74
Estradosso impiattamento superiore	13.67	4.13	45.38	15.08	0.08	0.71	79.05
Estradosso piattabanda superiore	13.44	4.03	44.80	14.55	0.08	-9.48	67.43
Estradosso anima	13.21	3.94	44.22	14.03	0.07	-9.35	66.13
Intradosso anima	-13.21	-6.95	-22.81	-47.42	-0.25	5.70	-84.94
Intradosso piattabanda inferiore	-13.44	-7.04	-23.38	-47.95	-0.25	5.83	-86.25
Intradosso impiattamento inferiore	-13.67	-7.13	-23.96	-48.48	-0.26	5.96	-87.55

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.47	3.60	0.02	-0.01	2.39
Armatura superiore	0.00	5.21	-27.40	21.18	0.11	-0.12	-1.03
Armatura inferiore	0.00	4.55	-31.45	17.47	0.09	-0.19	-9.53
Estradosso impiattamento superiore	13.67	4.13	45.38	15.08	0.08	0.85	79.19
Estradosso piattabanda superiore	13.44	4.03	44.80	14.55	0.08	0.70	77.61
Estradosso anima	13.21	3.94	44.22	14.03	0.07	0.69	76.17
Intradosso anima	-13.21	-6.95	-22.81	-47.42	-0.25	-0.42	-91.06
Intradosso piattabanda inferiore	-13.44	-7.04	-23.38	-47.95	-0.25	-0.43	-92.51
Intradosso impiattamento inferiore	-13.67	-7.13	-23.96	-48.48	-0.26	-0.44	-93.95

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	53.91	62.51	79.05	79.19
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	51.92	60.28	66.13	76.17
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-63.97	-69.07	-84.94	-91.06
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.87	-0.78	-0.84
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.31	20.72	18.57	19.87
coefficiente $\lambda_p$	1.14	1.10	1.16	1.13
coefficiente $\rho$	0.88	0.91	0.86	0.89
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 030.53	2 103.56	1 991.65	2 060.06
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	812.21	841.42	796.66	824.02
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 218.32	1 262.13	1 194.99	1 236.03
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	40 610.62	42 071.11	39 833.02	41 201.15
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 991.65	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			796.66	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 194.99	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-65.97	-71.30	-87.55	-93.95
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

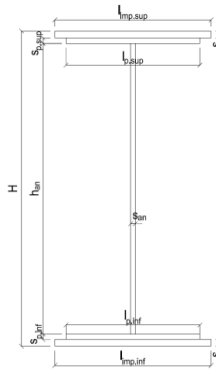
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 194.99	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	796.66	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	115 833.02	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.044E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.377E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.061E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 188.71	[mm]	$W_{an,sup}$	1.079E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.264E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.100E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.544E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.082E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	41 433.02	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.063E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.377E-01	2.340E-01	2.522E-01	4.075E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.189	1.525	1.571	1.843
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.158E-01	1.534E-01	1.605E-01	2.211E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.544E-05	5.659E-04	7.034E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.264E-01	1.802E-01	1.876E-01	2.313E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.534E-01	1.662E-01	2.700E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.632E-01	1.772E-01	2.940E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.868E-01	2.042E-01	3.577E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.044E-01	2.061E-01	2.264E-01	4.155E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.061E-01	2.109E-01	2.320E-01	4.310E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.079E-01	2.159E-01	2.379E-01	4.477E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.100E-01	-1.213E-01	-1.225E-01	-1.283E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.082E-01	-1.197E-01	-1.209E-01	-1.269E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.063E-01	-1.182E-01	-1.194E-01	-1.255E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.25	-1.36	3.57	0.02	0.17	2.66	18.81	7.08
Armatura superiore	0.00	5.19	-26.69	20.96	0.11	1.57	1.13	391.30	344.83
Armatura inferiore	0.00	4.53	-30.74	17.23	0.09	2.48	-6.41	-391.30	61.06
Estradosso impiattamento superiore	13.84	4.11	46.08	14.83	0.08	-9.72	69.21	338.10	4.88
Estradosso piattabanda superiore	13.61	4.01	45.51	14.30	0.08	-9.59	67.91	338.10	4.98
Estradosso anima	13.38	3.92	44.93	13.76	0.07	-9.46	66.60	338.10	5.08
Intradosso anima	-13.12	-6.98	-22.19	-48.04	-0.25	5.67	-84.90	-338.10	3.98
Intradosso piattabanda inferiore	-13.35	-7.07	-22.77	-48.57	-0.26	5.80	-86.21	-338.10	3.92
Intradosso impiattamento inferiore	-13.58	-7.16	-23.35	-49.10	-0.26	5.93	-87.52	-338.10	3.86

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.25	-1.36	3.57	0.02	-0.01	2.47	18.81	7.62
Armatura superiore	0.00	5.19	-26.69	20.96	0.11	-0.11	-0.55	-391.30	711.14
Armatura inferiore	0.00	4.53	-30.74	17.23	0.09	-0.18	-9.07	-391.30	43.12
Estradosso impiattamento superiore	13.84	4.11	46.08	14.83	0.08	0.72	79.65	338.10	4.24
Estradosso piattabanda superiore	13.61	4.01	45.51	14.30	0.08	0.71	78.21	338.10	4.32
Estradosso anima	13.38	3.92	44.93	13.76	0.07	0.70	76.76	338.10	4.40
Intradosso anima	-13.12	-6.98	-22.19	-48.04	-0.25	-0.42	-91.00	-338.10	3.72
Intradosso piattabanda inferiore	-13.35	-7.07	-22.77	-48.57	-0.26	-0.43	-92.44	-338.10	3.66
Intradosso impiattamento inferiore	-13.58	-7.16	-23.35	-49.10	-0.26	-0.44	-93.89	-338.10	3.60

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-3.25	-1.98	-3.35	-16.99	0.00	-0.96	-26.54	-195.20	7.35

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-3.25	-1.98	-3.35	-16.99	0.00	0.07	-25.52	-195.20	7.65

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 991.65	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_r$	7.39	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.16	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	141.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.27	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.60	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 099.81	4 651.68	4.23
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 057.19	4 651.68	4.40

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.802E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.951E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 099.81	180.11	12.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 057.19	173.13	11.54

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	12.01	92.54	87.41	7.28
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	11.54	92.54	87.41	7.57

### 13.1.31 CONCIO 01B – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

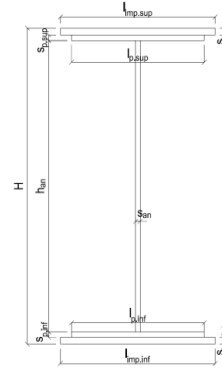
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

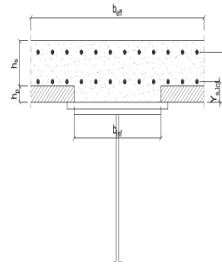
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01	2.326E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01	2.675E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01	2.910E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01	3.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01	4.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01	4.233E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01	4.393E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01	-1.299E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01	-1.285E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01	-1.271E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	137.42	210.29	2 955.89	2 776.47	1 130.00	13.54	-1 371.78	-1 297.93	101.04	94.24
$V_k$ [kN]	292.46	135.92	0.00	-134.36	1 020.64	11.31	0.00	-63.94	0.00	4.48
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.06	-0.80	0.66	0.00	-0.04	-0.11
Armatura superiore	0.00	1.29	-15.97	3.88	0.03	0.23	-10.54
Armatura inferiore	0.00	1.13	-20.25	3.20	0.02	1.19	-14.70
Estradosso impiattamento superiore	1.30	1.03	43.20	2.77	0.02	-8.85	39.46
Estradosso piattabanda superiore	1.28	1.00	42.59	2.67	0.02	-8.71	38.84
Estradosso anima	1.26	0.98	41.98	2.57	0.02	-8.57	38.23
Intradosso anima	-1.26	-1.73	-28.83	-8.70	-0.06	7.40	-33.17
Intradosso piattabanda inferiore	-1.28	-1.75	-29.44	-8.79	-0.06	7.54	-33.78
Intradosso impiattamento inferiore	-1.30114137	-1.77	-30.05	-8.89	-0.06	7.68	-34.40

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.06	-0.80	0.66	0.00	0.00	-0.07
Armatura superiore	0.00	1.29	-15.97	3.88	0.03	-0.02	-10.79
Armatura inferiore	0.00	1.13	-20.25	3.20	0.02	-0.09	-15.98
Estradosso impiattamento superiore	1.30	1.03	43.20	2.77	0.02	0.65	48.96
Estradosso piattabanda superiore	1.28	1.00	42.59	2.67	0.02	0.64	48.20
Estradosso anima	1.26	0.98	41.98	2.57	0.02	0.63	47.43
Intradosso anima	-1.26	-1.73	-28.83	-8.70	-0.06	-0.54	-41.11
Intradosso piattabanda inferiore	-1.28	-1.75	-29.44	-8.79	-0.06	-0.55	-41.87
Intradosso impiattamento inferiore	-1.30	-1.77	-30.05	-8.89	-0.06	-0.56	-42.63

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.10	-0.96	0.89	0.01	-0.05	-0.01
Armatura superiore	0.00	1.94	-19.17	5.24	0.04	0.27	-11.67
Armatura inferiore	0.00	1.70	-24.30	4.32	0.03	1.43	-16.81
Estradosso impiattamento superiore	1.76	1.54	51.84	3.73	0.03	0.78	59.68
Estradosso piattabanda superiore	1.73	1.50	51.10	3.60	0.03	-10.45	47.51
Estradosso anima	1.70	1.47	50.37	3.47	0.03	-10.29	46.75
Intradosso anima	-1.70	-2.59	-34.59	-11.74	-0.09	8.88	-41.83
Intradosso piattabanda inferiore	-1.73	-2.62	-35.32	-11.87	-0.09	9.05	-42.60
Intradosso impiattamento inferiore	-1.76	-2.66	-36.05	-12.00	-0.10	9.21	-43.36

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.10	-0.96	0.89	0.01	0.00	0.04
Armatura superiore	0.00	1.94	-19.17	5.24	0.04	-0.02	-11.97
Armatura inferiore	0.00	1.70	-24.30	4.32	0.03	-0.11	-18.35
Estradosso impiattamento superiore	1.76	1.54	51.84	3.73	0.03	0.94	59.83
Estradosso piattabanda superiore	1.73	1.50	51.10	3.60	0.03	0.77	58.73
Estradosso anima	1.70	1.47	50.37	3.47	0.03	0.76	57.79
Intradosso anima	-1.70	-2.59	-34.59	-11.74	-0.09	-0.65	-51.36
Intradosso piattabanda inferiore	-1.73	-2.62	-35.32	-11.87	-0.09	-0.66	-52.30
Intradosso impiattamento inferiore	-1.76	-2.66	-36.05	-12.00	-0.10	-0.67	-53.24

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	39.46	48.96	59.68	59.83
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	38.23	47.43	46.75	57.79
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-33.17	-41.11	-41.83	-51.36
coefficiente di variazione $\psi$	-0.87	-0.87	-0.89	-0.89
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	20.60	20.58	21.25	21.10
coefficiente $\lambda_p$	1.11	1.11	1.09	1.09
coefficiente $\rho$	0.90	0.90	0.92	0.91
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 097.44	2 096.23	2 130.26	2 122.78
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	838.97	838.49	852.10	849.11
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 258.46	1 257.74	1 278.16	1 273.67
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	41 948.71	41 924.67	42 605.22	42 455.56
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 096.23	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			838.49	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 257.74	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-34.40	-42.63	-43.36	-53.24
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

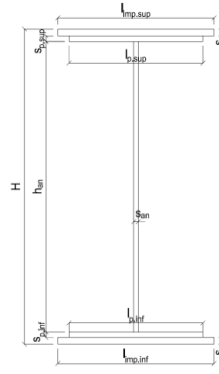
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 257.74	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	838.49	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	117 924.67	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.047E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.406E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.065E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 192.04	[mm]	$W_{an,sup}$	1.083E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.265E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.098E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.572E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.079E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	43 524.67	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.061E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.406E-01	2.369E-01	2.551E-01	4.104E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.192	1.523	1.569	1.839
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.179E-01	1.555E-01	1.626E-01	2.232E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.572E-05	5.661E-04	7.037E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.265E-01	1.803E-01	1.877E-01	2.318E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.532E-01	1.659E-01	2.692E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.629E-01	1.769E-01	2.930E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.865E-01	2.038E-01	3.560E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.047E-01	2.057E-01	2.258E-01	4.131E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.065E-01	2.105E-01	2.314E-01	4.284E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.083E-01	2.155E-01	2.372E-01	4.449E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.098E-01	-1.216E-01	-1.228E-01	-1.289E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.079E-01	-1.199E-01	-1.212E-01	-1.274E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.061E-01	-1.184E-01	-1.196E-01	-1.261E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.10	-0.88	0.89	0.01	-0.06	0.04	18.81	422.18
Armatura superiore	0.00	1.94	-18.71	5.21	0.04	0.20	-11.33	-391.30	34.54
Armatura inferiore	0.00	1.69	-23.84	4.28	0.03	1.36	-16.47	-391.30	23.75
Estradosso impiattamento superiore	1.77	1.53	52.29	3.69	0.03	-10.69	48.63	338.10	6.95
Estradosso piattabanda superiore	1.74	1.50	51.55	3.56	0.03	-10.52	47.86	338.10	7.06
Estradosso anima	1.71	1.46	50.82	3.43	0.03	-10.35	47.10	338.10	7.18
Intradosso anima	-1.69	-2.60	-34.20	-11.84	-0.09	8.88	-41.53	-338.10	8.14
Intradosso piattabanda inferiore	-1.72	-2.63	-34.93	-11.97	-0.10	9.05	-42.30	-338.10	7.99
Intradosso impiattamento inferiore	-1.75	-2.67	-35.67	-12.10	-0.10	9.22	-43.06	-338.10	7.85

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.10	-0.88	0.89	0.01	0.00	0.11	18.81	174.36
Armatura superiore	0.00	1.94	-18.71	5.21	0.04	-0.02	-11.55	-391.30	33.88
Armatura inferiore	0.00	1.69	-23.84	4.28	0.03	-0.10	-17.94	-391.30	21.82
Estradosso impiattamento superiore	1.77	1.53	52.29	3.69	0.03	0.78	60.10	338.10	5.63
Estradosso piattabanda superiore	1.74	1.50	51.55	3.56	0.03	0.77	59.15	338.10	5.72
Estradosso anima	1.71	1.46	50.82	3.43	0.03	0.76	58.21	338.10	5.81
Intradosso anima	-1.69	-2.60	-34.20	-11.84	-0.09	-0.65	-51.06	-338.10	6.62
Intradosso piattabanda inferiore	-1.72	-2.63	-34.93	-11.97	-0.10	-0.66	-52.01	-338.10	6.50
Intradosso impiattamento inferiore	-1.75	-2.67	-35.67	-12.10	-0.10	-0.67	-52.95	-338.10	6.39

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.07	4.68	-3.70	31.66	0.23	-1.06	40.88	195.20	4.77

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.07	4.68	-3.70	31.66	0.23	0.07	42.02	195.20	4.65

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 096.23	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.75	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	17.30	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	134.12	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.44	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.57	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 779.48	4 651.68	2.61
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 828.75	4 651.68	2.54

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.803E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.957E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 779.48	291.84	19.46
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 828.75	299.92	19.99

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	19.46	92.54	87.41	4.49
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	19.99	92.54	87.41	4.37

## 13.2 CARREGGIATA PRINCIPALE – TRAVE T2

### 13.2.1 CONCIO 01A – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

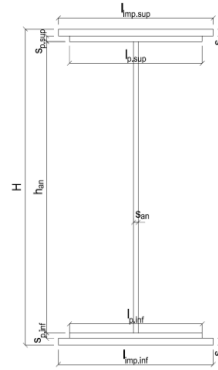
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



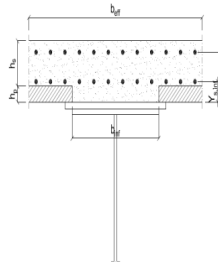
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.314E-01	1.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.338E-01	1.338E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.136E-01	-1.136E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.118E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 589.62	0.00	37.65	0.00
$M_k$ [kNm]	-4.21	-1.27	3 753.83	3 753.83	-151.62	-0.14	-3 286.95	-3 286.95	47.79	47.79
$V_k$ [kN]	-900.66	-398.82	0.00	74.03	-1 719.39	-5.19	0.00	-62.62	0.00	0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.01	-229.87	-1.42	0.00	120.77	-110.53
Armatura inferiore	0.00	-0.01	-237.24	-1.27	0.00	124.64	-113.88
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.01	80.69	-1.18	0.00	-42.39	37.07
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.01	79.63	-1.15	0.00	-41.84	36.59
Estradosso anima	-0.04	-0.01	78.58	-1.13	0.00	-41.28	36.11
Intradosso anima	0.04	0.01	-43.60	1.33	0.00	22.91	-19.31
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.01	-44.66	1.36	0.00	23.46	-19.79
Intradosso impiattamento inferiore	0.03983308	0.01	-45.71	1.38	0.00	24.01	-20.27

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.01	-229.87	-1.42	0.00	-1.76	-233.06
Armatura inferiore	0.00	-0.01	-237.24	-1.27	0.00	-1.81	-240.34
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.01	80.69	-1.18	0.00	0.62	80.08
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.01	79.63	-1.15	0.00	0.61	79.04
Estradosso anima	-0.04	-0.01	78.58	-1.13	0.00	0.60	78.00
Intradosso anima	0.04	0.01	-43.60	1.33	0.00	-0.33	-42.55
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.01	-44.66	1.36	0.00	-0.34	-43.59
Intradosso impiattamento inferiore	0.04	0.01	-45.71	1.38	0.00	-0.35	-44.63

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.02	-275.84	-1.92	0.00	144.92	-132.86
Armatura inferiore	0.00	-0.02	-284.69	-1.72	0.00	149.57	-136.85
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.01	96.82	-1.59	0.00	0.74	95.91
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.01	95.56	-1.56	0.00	-50.21	43.73
Estradosso anima	-0.05	-0.01	94.30	-1.53	0.00	-49.54	43.16
Intradosso anima	0.05	0.02	-52.32	1.80	0.00	27.49	-22.96
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.02	-53.59	1.83	0.00	28.15	-23.53
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.02	-54.85	1.86	0.00	28.82	-24.10

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.02	-275.84	-1.92	0.00	-2.11	-279.89
Armatura inferiore	0.00	-0.02	-284.69	-1.72	0.00	-2.17	-288.60
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.01	96.82	-1.59	0.00	0.89	96.06
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.01	95.56	-1.56	0.00	0.73	94.66
Estradosso anima	-0.05	-0.01	94.30	-1.53	0.00	0.72	93.42
Intradosso anima	0.05	0.02	-52.32	1.80	0.00	-0.40	-50.85
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.02	-53.59	1.83	0.00	-0.41	-52.09
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.02	-54.85	1.86	0.00	-0.42	-53.34

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	37.07	80.08	95.91	96.06
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	36.11	78.00	43.16	93.42
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-19.31	-42.55	-22.96	-50.85
coefficiente di variazione $\psi$	-0.53	-0.55	-0.53	-0.54
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	13.84	14.03	13.80	14.01
coefficiente $\lambda_p$	1.35	1.34	1.35	1.34
coefficiente $\rho$	0.74	0.75	0.74	0.75
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 719.50	1 730.95	1 716.72	1 729.68
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	687.80	692.38	686.69	691.87
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 031.70	1 038.57	1 030.03	1 037.81
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 389.99	34 619.07	34 334.42	34 593.68
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 716.72	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			686.69	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 030.03	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-20.27	-44.63	-24.10	-53.34
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

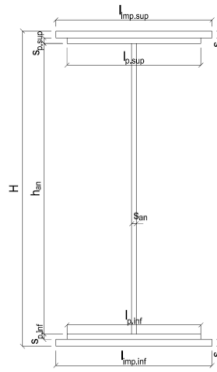
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 030.03	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	686.69	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	110 334.42	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.034E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.303E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.051E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 181.23	[mm]	$W_{an,sup}$	1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.260E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.104E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.471E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.085E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	35 934.42	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.067E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.303E-01	1.538E-01	1.538E-01	1.538E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.181	1.287	1.287	1.287
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.103E-01	1.195E-01	1.195E-01	1.195E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.471E-05	1.471E-05	1.471E-05	1.471E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.260E-01	1.421E-01	1.421E-01	1.427E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.058E-01	1.058E-01	1.063E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.181E-01	1.181E-01	1.186E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.034E-01	1.277E-01	1.277E-01	1.282E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.051E-01	1.300E-01	1.300E-01	1.306E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.069E-01	1.324E-01	1.324E-01	1.330E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.104E-01	-1.140E-01	-1.140E-01	-1.145E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.085E-01	-1.122E-01	-1.122E-01	-1.126E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.067E-01	-1.104E-01	-1.104E-01	-1.109E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.02	-272.36	-1.93	0.00	143.28	-131.02	-391.30	2.99
Armatura inferiore	0.00	-0.02	-281.24	-1.73	0.00	147.93	-135.05	-391.30	2.90
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.01	100.26	-1.60	0.00	-52.51	46.08	338.10	7.34
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.01	98.99	-1.57	0.00	-51.85	45.50	338.10	7.43
Estradosso anima	-0.05	-0.01	97.72	-1.54	0.00	-51.19	44.93	338.10	7.53
Intradosso anima	0.05	0.02	-49.35	1.79	0.00	25.75	-21.75	-338.10	15.55
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.02	-50.62	1.82	0.00	26.41	-22.32	-338.10	15.15
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.02	-51.89	1.85	0.00	27.08	-22.89	-338.10	14.77

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.02	-272.36	-1.93	0.00	-2.08	-276.39	-391.30	1.42
Armatura inferiore	0.00	-0.02	-281.24	-1.73	0.00	-2.15	-285.13	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.01	100.26	-1.60	0.00	0.76	99.36	338.10	3.40
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.01	98.99	-1.57	0.00	0.75	98.11	338.10	3.45
Estradosso anima	-0.05	-0.01	97.72	-1.54	0.00	0.74	96.86	338.10	3.49
Intradosso anima	0.05	0.02	-49.35	1.79	0.00	-0.37	-47.87	-338.10	7.06
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.02	-50.62	1.82	0.00	-0.38	-49.12	-338.10	6.88
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.02	-51.89	1.85	0.00	-0.39	-50.37	-338.10	6.71



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-33.84	-16.65	2.47	-64.59	-0.13	-1.25	-113.99	-195.20	1.71

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-33.84	-16.65	2.47	-64.59	-0.13	0.02	-112.72	-195.20	1.73

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 716.72	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.52	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	25.79	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	168.09	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.82	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.69	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 096.22	4 651.68	1.14
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 050.47	4 651.68	1.15

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.797E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.932E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 096.22	668.17	44.54
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 050.47	660.71	44.05

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	44.54	92.54	87.41	1.96
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	44.05	92.54	87.41	1.98

### 13.2.2 CONCIO 01A – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

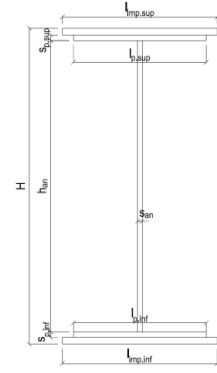
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



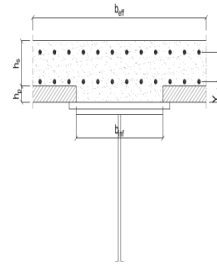
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01	2.326E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01	2.675E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01	2.910E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01	3.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01	4.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01	4.233E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01	4.393E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01	-1.299E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01	-1.285E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01	-1.271E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	6 111.95	2 680.73	2 955.89	3 161.58	6 037.51	37.27	-1 371.78	-2 786.02	101.04	40.45
$V_k$ [kN]	-626.87	-270.16	0.00	74.04	-946.20	-4.16	0.00	62.62	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.81	-0.66	3.53	0.01	-0.56	3.12
Armatura superiore	0.00	16.49	-13.79	20.75	0.08	-2.84	20.69
Armatura inferiore	0.00	14.41	-18.35	17.12	0.06	-1.34	11.90
Estradosso impiattamento superiore	57.87	13.07	44.91	14.78	0.05	-11.04	119.65
Estradosso piattabanda superiore	56.91	12.78	44.26	14.26	0.05	-10.82	117.43
Estradosso anima	55.94	12.48	43.61	13.74	0.05	-10.61	115.21
Intradosso anima	-55.94	-22.00	-31.95	-46.47	-0.17	14.27	-142.26
Intradosso piattabanda inferiore	-56.91	-22.29	-32.60	-46.99	-0.17	14.49	-144.48
Intradosso impiattamento inferiore	-57.86968198	-22.59	-33.25	-47.51	-0.18	14.70	-146.70

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.81	-0.66	3.53	0.01	-0.02	3.67
Armatura superiore	0.00	16.49	-13.79	20.75	0.08	-0.13	23.40
Armatura inferiore	0.00	14.41	-18.35	17.12	0.06	-0.18	13.06
Estradosso impiattamento superiore	57.87	13.07	44.91	14.78	0.05	0.57	131.26
Estradosso piattabanda superiore	56.91	12.78	44.26	14.26	0.05	0.56	128.82
Estradosso anima	55.94	12.48	43.61	13.74	0.05	0.56	126.38
Intradosso anima	-55.94	-22.00	-31.95	-46.47	-0.17	-0.29	-156.82
Intradosso piattabanda inferiore	-56.91	-22.29	-32.60	-46.99	-0.17	-0.30	-159.26
Intradosso impiattamento inferiore	-57.87	-22.59	-33.25	-47.51	-0.18	-0.30	-161.70

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.22	-0.80	4.76	0.02	-0.67	4.52
Armatura superiore	0.00	24.74	-16.55	28.01	0.12	-3.41	32.91
Armatura inferiore	0.00	21.62	-22.02	23.11	0.10	-1.61	21.19
Estradosso impiattamento superiore	78.12	19.61	53.89	19.95	0.08	0.69	172.35
Estradosso piattabanda superiore	76.82	19.17	53.11	19.25	0.08	-12.99	155.44
Estradosso anima	75.52	18.72	52.33	18.55	0.08	-12.73	152.47
Intradosso anima	-75.52	-33.00	-38.34	-62.73	-0.26	17.13	-192.72
Intradosso piattabanda inferiore	-76.82	-33.44	-39.12	-63.43	-0.26	17.38	-195.70
Intradosso impiattamento inferiore	-78.12	-33.89	-39.90	-64.13	-0.26	17.64	-198.67

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.22	-0.80	4.76	0.02	-0.02	5.18
Armatura superiore	0.00	24.74	-16.55	28.01	0.12	-0.16	36.16
Armatura inferiore	0.00	21.62	-22.02	23.11	0.10	-0.22	22.58
Estradosso impiattamento superiore	78.12	19.61	53.89	19.95	0.08	0.82	172.49
Estradosso piattabanda superiore	76.82	19.17	53.11	19.25	0.08	0.68	169.11
Estradosso anima	75.52	18.72	52.33	18.55	0.08	0.67	165.86
Intradosso anima	-75.52	-33.00	-38.34	-62.73	-0.26	-0.35	-210.20
Intradosso piattabanda inferiore	-76.82	-33.44	-39.12	-63.43	-0.26	-0.36	-213.44
Intradosso impiattamento inferiore	-78.12	-33.89	-39.90	-64.13	-0.26	-0.37	-216.68

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	119.65	131.26	172.35	172.49
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	115.21	126.38	152.47	165.86
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-142.26	-156.82	-192.72	-210.20
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.81	-0.79	-0.79
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.27	19.18	18.85	18.81
coefficiente $\lambda_p$	1.14	1.15	1.16	1.16
coefficiente $\rho$	0.87	0.87	0.86	0.86
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 028.59	2 023.83	2 006.47	2 004.07
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	811.43	809.53	802.59	801.63
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 217.15	1 214.30	1 203.88	1 202.44
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	40 571.71	40 476.67	40 129.33	40 081.38
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 004.07	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			801.63	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 202.44	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-146.70	-161.70	-198.67	-216.68
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

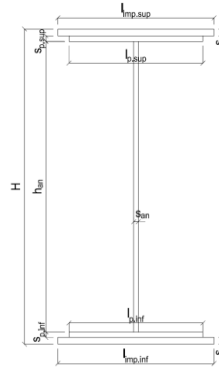
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 202.44	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	801.63	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	116 081.38	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.044E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.380E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.062E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 189.09	[mm]	$W_{an,sup}$	1.080E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.264E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.100E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.548E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.081E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	41 681.38	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.063E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.380E-01	2.344E-01	2.526E-01	4.079E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.189	1.525	1.571	1.843
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.161E-01	1.537E-01	1.608E-01	2.213E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.548E-05	5.659E-04	7.034E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.264E-01	1.802E-01	1.876E-01	2.314E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.534E-01	1.662E-01	2.699E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.631E-01	1.772E-01	2.939E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.868E-01	2.041E-01	3.575E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.044E-01	2.060E-01	2.263E-01	4.152E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.062E-01	2.108E-01	2.319E-01	4.307E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.080E-01	2.159E-01	2.378E-01	4.473E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.100E-01	-1.214E-01	-1.225E-01	-1.283E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.081E-01	-1.198E-01	-1.210E-01	-1.269E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.063E-01	-1.182E-01	-1.194E-01	-1.256E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.68	4.72	0.02	-0.68	4.59	18.81	4.10
Armatura superiore	0.00	24.65	-15.91	27.73	0.11	-3.48	33.10	391.30	11.82
Armatura inferiore	0.00	21.53	-21.39	22.80	0.09	-1.67	21.36	391.30	18.32
Estradosso impiattamento superiore	79.03	19.52	54.51	19.63	0.08	-13.29	159.48	338.10	2.12
Estradosso piattabanda superiore	77.73	19.07	53.73	18.92	0.08	-13.03	156.50	338.10	2.16
Estradosso anima	76.42	18.63	52.95	18.22	0.07	-12.78	153.52	338.10	2.20
Intradosso anima	-75.00	-33.13	-37.83	-63.51	-0.26	17.24	-192.49	-338.10	1.76
Intradosso piattabanda inferiore	-76.30	-33.58	-38.61	-64.21	-0.26	17.50	-195.47	-338.10	1.73
Intradosso impiattamento inferiore	-77.61	-34.03	-39.40	-64.91	-0.27	17.76	-198.45	-338.10	1.70

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.68	4.72	0.02	-0.02	5.26	18.81	3.58
Armatura superiore	0.00	24.65	-15.91	27.73	0.11	-0.15	36.43	391.30	10.74
Armatura inferiore	0.00	21.53	-21.39	22.80	0.09	-0.21	22.82	391.30	17.15
Estradosso impiattamento superiore	79.03	19.52	54.51	19.63	0.08	0.69	173.47	338.10	1.95
Estradosso piattabanda superiore	77.73	19.07	53.73	18.92	0.08	0.68	170.22	338.10	1.99
Estradosso anima	76.42	18.63	52.95	18.22	0.07	0.68	166.97	338.10	2.02
Intradosso anima	-75.00	-33.13	-37.83	-63.51	-0.26	-0.35	-210.08	-338.10	1.61
Intradosso piattabanda inferiore	-76.30	-33.58	-38.61	-64.21	-0.26	-0.35	-213.33	-338.10	1.58
Intradosso impiattamento inferiore	-77.61	-34.03	-39.40	-64.91	-0.27	-0.36	-216.58	-338.10	1.56

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.30	-9.72	2.13	-30.65	-0.09	1.08	-57.55	-195.20	3.39

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.30	-9.72	2.13	-30.65	-0.09	-0.02	-58.65	-195.20	3.33

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 004.07	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.43	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	18.92	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	140.63	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.29	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.59	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 398.70	4 651.68	1.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 444.45	4 651.68	1.90

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.802E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.952E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 398.70	392.89	26.19
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 444.45	400.38	26.69

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	26.19	92.54	87.41	3.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	26.69	92.54	87.41	3.27

### 13.2.3 CONCIO 02A – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

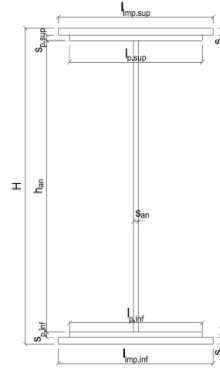
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	2 270.00	[mm]			



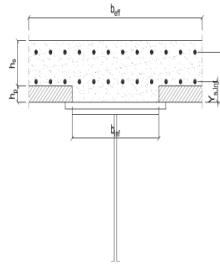
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.224E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.610E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.245E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	950.40	[mm]	$W_{an,sup}$	1.263E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.774E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.050E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.324E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.960E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.867E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.610E-01	2.456E-01	2.638E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.950	1.213	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.694E-01	2.024E-01	2.095E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.324E-05	6.137E-04	7.512E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.774E-01	2.495E-01	2.621E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.678E-01	1.819E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.761E-01	1.912E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.954E-01	2.129E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.224E-01	2.103E-01	2.297E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.245E-01	2.148E-01	2.348E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.263E-01	2.185E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.050E-01	-2.211E-01	-2.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.960E-01	-2.135E-01	-2.158E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.867E-01	-2.056E-01	-2.081E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 755.79	0.00	194.54	0.00
$M_k$ [kNm]	6 111.95	2 681.23	3 859.05	3 161.59	6 030.60	37.09	-1 777.20	-2 786.03	196.91	40.45
$V_k$ [kN]	-626.87	-270.04	0.00	74.04	-997.79	-4.07	0.00	62.63	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-1.21	3.16	0.01	-0.41	2.29
Armatura superiore	0.00	15.22	-22.91	18.99	0.07	-2.06	9.31
Armatura inferiore	0.00	13.72	-26.66	16.52	0.06	-0.94	2.70
Estradosso impiattamento superiore	49.94	12.75	44.68	14.94	0.06	-10.68	111.68
Estradosso piattabanda superiore	49.07	12.48	44.01	14.50	0.05	-10.48	109.64
Estradosso anima	48.39	12.27	43.48	14.14	0.05	-10.32	108.00
Intradosso anima	-29.81	-12.13	-17.34	-25.83	-0.10	7.83	-77.38
Intradosso piattabanda inferiore	-31.19	-12.56	-18.41	-26.54	-0.10	8.15	-80.64
Intradosso impiattamento inferiore	-32.73914356	-13.04	-19.62	-27.33	-0.10	8.51	-84.32

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-1.21	3.16	0.01	-0.04	2.66
Armatura superiore	0.00	15.22	-22.91	18.99	0.07	-0.28	11.09
Armatura inferiore	0.00	13.72	-26.66	16.52	0.06	-0.34	3.30
Estradosso impiattamento superiore	49.94	12.75	44.68	14.94	0.06	0.78	123.15
Estradosso piattabanda superiore	49.07	12.48	44.01	14.50	0.05	0.77	120.89
Estradosso anima	48.39	12.27	43.48	14.14	0.05	0.77	119.09
Intradosso anima	-29.81	-12.13	-17.34	-25.83	-0.10	-0.18	-85.38
Intradosso piattabanda inferiore	-31.19	-12.56	-18.41	-26.54	-0.10	-0.19	-88.99
Intradosso impiattamento inferiore	-32.74	-13.04	-19.62	-27.33	-0.10	-0.21	-93.04

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.46	4.26	0.02	-0.49	3.44
Armatura superiore	0.00	22.84	-27.49	25.63	0.11	-2.47	18.61
Armatura inferiore	0.00	20.58	-31.99	22.30	0.09	-1.12	9.86
Estradosso impiattamento superiore	67.41	19.13	53.62	20.16	0.08	0.94	161.35
Estradosso piattabanda superiore	66.25	18.73	52.81	19.57	0.08	-12.58	144.86
Estradosso anima	65.32	18.40	52.17	19.09	0.08	-12.39	142.68
Intradosso anima	-40.24	-18.19	-20.81	-34.87	-0.14	9.39	-104.87
Intradosso piattabanda inferiore	-42.11	-18.83	-22.09	-35.82	-0.15	9.78	-109.23
Intradosso impiattamento inferiore	-44.20	-19.56	-23.54	-36.89	-0.15	10.21	-114.14

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.46	4.26	0.02	-0.05	3.89
Armatura superiore	0.00	22.84	-27.49	25.63	0.11	-0.33	20.75
Armatura inferiore	0.00	20.58	-31.99	22.30	0.09	-0.40	10.58
Estradosso impiattamento superiore	67.41	19.13	53.62	20.16	0.08	1.13	161.54
Estradosso piattabanda superiore	66.25	18.73	52.81	19.57	0.08	0.93	158.37
Estradosso anima	65.32	18.40	52.17	19.09	0.08	0.92	155.99
Intradosso anima	-40.24	-18.19	-20.81	-34.87	-0.14	-0.21	-114.47
Intradosso piattabanda inferiore	-42.11	-18.83	-22.09	-35.82	-0.15	-0.23	-119.24
Intradosso impiattamento inferiore	-44.20	-19.56	-23.54	-36.89	-0.15	-0.26	-124.60



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	111.68	123.15	161.35	161.54
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 270.00	2 270.00	2 270.00	2 270.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	45 400.00	45 400.00	45 400.00	45 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	108.00	119.09	142.68	155.99
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-77.38	-85.38	-104.87	-114.47
coefficiente di variazione $\psi$	-0.72	-0.72	-0.73	-0.73
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.26	17.27	17.64	17.62
coefficiente $\lambda_p$	1.18	1.18	1.17	1.17
coefficiente $\rho$	0.85	0.85	0.86	0.85
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 919.76	1 920.35	1 941.07	1 939.79
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	767.91	768.14	776.43	775.91
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 151.86	1 152.21	1 164.64	1 163.87
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	38 395.28	38 406.95	38 821.42	38 795.72
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 919.76	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			767.91	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 151.86	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

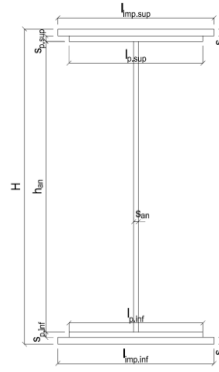
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-84.32	-93.04	-114.14	-124.60
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 151.86	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	767.91	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	162 395.28	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.196E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.511E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.217E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	930.49	[mm]	$W_{an,sup}$	1.234E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.758E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.079E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.230E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.985E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	40 995.28	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.889E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.511E-01	2.357E-01	2.539E-01	4.092E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.930	1.206	1.254	1.556
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.624E-01	1.954E-01	2.025E-01	2.631E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.230E-05	6.127E-04	7.502E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	1.758E-01	2.491E-01	2.618E-01	3.422E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.668E-01	1.810E-01	2.990E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.750E-01	1.903E-01	3.185E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.941E-01	2.118E-01	3.662E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.196E-01	2.087E-01	2.284E-01	4.053E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.217E-01	2.132E-01	2.335E-01	4.176E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.234E-01	2.169E-01	2.378E-01	4.281E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.079E-01	-2.222E-01	-2.240E-01	-2.327E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.985E-01	-2.145E-01	-2.166E-01	-2.266E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.889E-01	-2.065E-01	-2.088E-01	-2.200E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.70	4.25	0.02	-0.51	3.18	18.81	5.91
Armatura superiore	0.00	22.98	-26.70	25.56	0.10	-2.56	19.39	391.30	20.18
Armatura inferiore	0.00	20.72	-31.20	22.23	0.09	-1.22	10.62	391.30	36.84
Estradosso impiattamento superiore	68.97	19.27	54.41	20.09	0.08	-12.91	149.91	338.10	2.26
Estradosso piattabanda superiore	67.80	18.87	53.60	19.49	0.08	-12.67	147.17	338.10	2.30
Estradosso anima	66.86	18.54	52.96	19.02	0.08	-12.48	144.98	338.10	2.33
Intradosso anima	-39.68	-18.10	-20.09	-34.98	-0.14	9.31	-103.69	-338.10	3.26
Intradosso piattabanda inferiore	-41.56	-18.75	-21.37	-35.93	-0.15	9.70	-108.07	-338.10	3.13
Intradosso impiattamento inferiore	-43.67	-19.47	-22.82	-37.01	-0.15	10.13	-113.00	-338.10	2.99

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.70	4.25	0.02	-0.04	3.64	18.81	5.16
Armatura superiore	0.00	22.98	-26.70	25.56	0.10	-0.32	21.63	391.30	18.09
Armatura inferiore	0.00	20.72	-31.20	22.23	0.09	-0.39	11.45	391.30	34.18
Estradosso impiattamento superiore	68.97	19.27	54.41	20.09	0.08	0.95	163.77	338.10	2.06
Estradosso piattabanda superiore	67.80	18.87	53.60	19.49	0.08	0.94	160.78	338.10	2.10
Estradosso anima	66.86	18.54	52.96	19.02	0.08	0.93	158.39	338.10	2.13
Intradosso anima	-39.68	-18.10	-20.09	-34.98	-0.14	-0.20	-113.20	-338.10	2.99
Intradosso piattabanda inferiore	-41.56	-18.75	-21.37	-35.93	-0.15	-0.22	-117.99	-338.10	2.87
Intradosso impiattamento inferiore	-43.67	-19.47	-22.82	-37.01	-0.15	-0.24	-123.37	-338.10	2.74

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.64	-9.88	2.17	-32.86	-0.09	1.10	-60.20	-195.20	3.24

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.64	-9.88	2.17	-32.86	-0.09	-0.02	-61.32	-195.20	3.18

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 919.76	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.15	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	20.62	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	147.42	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.15	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.62	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 468.07	4 651.68	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 513.83	4 651.68	1.85

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.491E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.858E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 468.07	382.22	25.48
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 513.83	389.30	25.95

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	25.48	92.54	87.41	3.43
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	25.95	92.54	87.41	3.37

### 13.2.4 CONCIO 02A – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

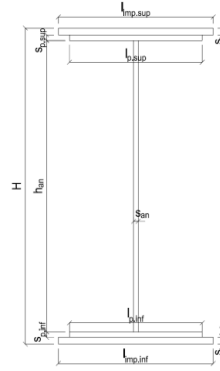
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	1 570.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{an,sup}$	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]



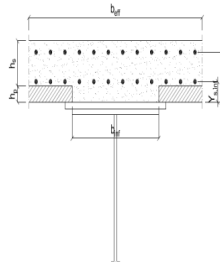
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01	1.724E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01	1.991E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01	2.166E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01	2.629E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01	3.047E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01	3.188E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01	-1.643E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01	-1.582E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01	-1.520E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 866.83	0.00	100.13	0.00
$M_k$ [kNm]	10 469.81	4 564.36	2 826.76	2 421.17	9 363.51	62.68	-1 362.25	-2 159.71	73.07	31.27
$V_k$ [kN]	-245.82	-106.20	0.00	74.06	-756.56	-1.60	0.00	62.66	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.93	-0.84	7.35	0.03	-0.60	7.87
Armatura superiore	0.00	39.26	-17.30	43.22	0.17	-3.00	62.36
Armatura inferiore	0.00	34.07	-22.96	35.62	0.14	-1.29	45.58
Estradosso impiattamento superiore	130.26	30.73	47.15	30.73	0.12	-11.31	227.68
Estradosso piattabanda superiore	127.12	29.80	46.14	29.37	0.12	-11.00	221.55
Estradosso anima	124.61	29.06	45.33	28.28	0.11	-10.76	216.64
Intradosso anima	-72.35	-29.22	-18.17	-57.00	-0.23	8.49	-168.47
Intradosso piattabanda inferiore	-77.37	-30.70	-19.79	-59.17	-0.24	8.98	-178.29
Intradosso impiattamento inferiore	-83.01222406	-32.37	-21.61	-61.61	-0.25	9.53	-189.32

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.93	-0.84	7.35	0.03	-0.01	8.47
Armatura superiore	0.00	39.26	-17.30	43.22	0.17	-0.07	65.29
Armatura inferiore	0.00	34.07	-22.96	35.62	0.14	-0.12	46.74
Estradosso impiattamento superiore	130.26	30.73	47.15	30.73	0.12	0.44	239.43
Estradosso piattabanda superiore	127.12	29.80	46.14	29.37	0.12	0.43	232.98
Estradosso anima	124.61	29.06	45.33	28.28	0.11	0.42	227.82
Intradosso anima	-72.35	-29.22	-18.17	-57.00	-0.23	-0.15	-177.11
Intradosso piattabanda inferiore	-77.37	-30.70	-19.79	-59.17	-0.24	-0.16	-187.43
Intradosso impiattamento inferiore	-83.01	-32.37	-21.61	-61.61	-0.25	-0.18	-199.03

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.90	-1.00	9.92	0.04	-0.72	11.14
Armatura superiore	0.00	58.89	-20.76	58.35	0.26	-3.60	93.14
Armatura inferiore	0.00	51.10	-27.55	48.08	0.21	-1.54	70.30
Estradosso impiattamento superiore	175.85	46.09	56.58	41.48	0.19	0.53	320.72
Estradosso piattabanda superiore	171.61	44.70	55.37	39.65	0.18	-13.20	298.31
Estradosso anima	168.23	43.58	54.40	38.18	0.17	-12.91	291.66
Intradosso anima	-97.67	-43.83	-21.80	-76.95	-0.34	10.19	-230.40
Intradosso piattabanda inferiore	-104.45	-46.06	-23.74	-79.88	-0.36	10.78	-243.71
Intradosso impiattamento inferiore	-112.07	-48.56	-25.93	-83.18	-0.37	11.44	-258.67

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.90	-1.00	9.92	0.04	-0.01	11.85
Armatura superiore	0.00	58.89	-20.76	58.35	0.26	-0.09	96.66
Armatura inferiore	0.00	51.10	-27.55	48.08	0.21	-0.15	71.70
Estradosso impiattamento superiore	175.85	46.09	56.58	41.48	0.19	0.63	320.82
Estradosso piattabanda superiore	171.61	44.70	55.37	39.65	0.18	0.52	312.03
Estradosso anima	168.23	43.58	54.40	38.18	0.17	0.51	305.07
Intradosso anima	-97.67	-43.83	-21.80	-76.95	-0.34	-0.18	-240.77
Intradosso piattabanda inferiore	-104.45	-46.06	-23.74	-79.88	-0.36	-0.19	-254.67
Intradosso impiattamento inferiore	-112.07	-48.56	-25.93	-83.18	-0.37	-0.21	-270.32

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	227.68	239.43	320.72	320.82
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	216.64	227.82	291.66	305.07
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-168.47	-177.11	-230.40	-240.77
coefficiente di variazione $\psi$	-0.78	-0.78	-0.79	-0.79
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.59	1.59	1.59	1.59
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.55	18.55	18.83	18.81
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.79	0.78	0.78
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	628.00	628.00	628.00	628.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	942.00	942.00	942.00	942.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 570.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			628.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			942.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-189.32	-199.03	-258.67	-270.32
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

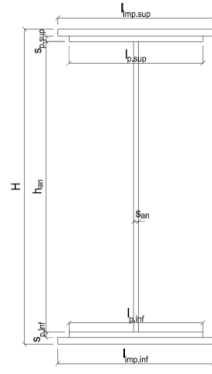
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	h <sub>an,eff,2</sub>	942.00	[mm]
l <sub>imp,sup,eff</sub>	1 000.00	[mm]	S <sub>p,an</sub>	20.00	[mm]
S <sub>imp,sup</sub>	25.00	[mm]	l <sub>p,inf,eff</sub>	900.00	[mm]
l <sub>p,sup,eff</sub>	900.00	[mm]	S <sub>p,inf</sub>	40.00	[mm]
S <sub>p,sup</sub>	20.00	[mm]	l <sub>imp,inf,eff</sub>	1 000.00	[mm]
h <sub>an,eff,1</sub>	628.00	[mm]	S <sub>imp,inf</sub>	45.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	W <sub>imp,sup</sub>	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	W <sub>p,sup</sub>	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
Y <sub>G</sub>	661.70	[mm]	W <sub>an,sup</sub>	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	W <sub>an,inf</sub>	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J <sub>t</sub>	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	W <sub>p,inf</sub>	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
A <sub>v</sub>	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	W <sub>mp,inf</sub>	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione Y <sub>G</sub> [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione J <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01	1.724E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta W <sub>soletta</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01	1.991E-01
Modulo di resistenza armatura superiore W <sub>arm,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01	2.166E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore W <sub>arm,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01	2.629E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore W <sub>mp,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01	3.047E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore W <sub>p,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01	3.188E-01
Modulo di resistenza estradosso anima W <sub>an,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso anima W <sub>an,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01	-1.643E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore W <sub>p,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01	-1.582E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore W <sub>mp,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01	-1.520E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE - ΔT positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			σ <sub>totale</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>limite</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	9.92	0.04	-0.72	9.94	18.81	1.89
Armatura superiore	0.00	58.89	-20.76	58.35	0.26	-3.60	93.14	391.30	4.20
Armatura inferiore	0.00	51.10	-27.55	48.08	0.21	-1.54	70.30	391.30	5.57
Estradosso impiattamento superiore	175.85	46.09	56.58	41.48	0.19	-13.57	306.62	338.10	1.10
Estradosso piattabanda superiore	171.61	44.70	55.37	39.65	0.18	-13.20	298.31	338.10	1.13
Estradosso anima	168.23	43.58	54.40	38.18	0.17	-12.91	291.66	338.10	1.16
Intradosso anima	-97.67	-43.83	-21.80	-76.95	-0.34	10.19	-230.40	-338.10	1.47
Intradosso piattabanda inferiore	-104.45	-46.06	-23.74	-79.88	-0.36	10.78	-243.71	-338.10	1.39
Intradosso impiattamento inferiore	-112.07	-48.56	-25.93	-83.18	-0.37	11.44	-258.67	-338.10	1.31

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE - ΔT negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			σ <sub>totale</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>limite</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	9.92	0.04	-0.01	10.65	18.81	1.77
Armatura superiore	0.00	58.89	-20.76	58.35	0.26	-0.09	96.66	391.30	4.05
Armatura inferiore	0.00	51.10	-27.55	48.08	0.21	-0.15	71.70	391.30	5.46
Estradosso impiattamento superiore	175.85	46.09	56.58	41.48	0.19	0.53	320.72	338.10	1.05
Estradosso piattabanda superiore	171.61	44.70	55.37	39.65	0.18	0.52	312.03	338.10	1.08
Estradosso anima	168.23	43.58	54.40	38.18	0.17	0.51	305.07	338.10	1.11
Intradosso anima	-97.67	-43.83	-21.80	-76.95	-0.34	-0.18	-240.77	-338.10	1.40
Intradosso piattabanda inferiore	-104.45	-46.06	-23.74	-79.88	-0.36	-0.19	-254.67	-338.10	1.33
Intradosso impiattamento inferiore	-112.07	-48.56	-25.93	-83.18	-0.37	-0.21	-270.32	-338.10	1.25

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.76	-4.69	2.61	-30.04	-0.04	1.33	-40.59	-195.20	4.81

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.76	-4.69	2.61	-30.04	-0.04	-0.02	-41.93	-195.20	4.65

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 570.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.92	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.83	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	213.29	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 379.96	4 651.68	3.37
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 425.73	4 651.68	3.26

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.230E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 379.96	316.28	21.09
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 425.73	326.77	21.78

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	21.09	92.54	87.41	4.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	21.78	92.54	87.41	4.01



### 13.2.5 CONCIO 03A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

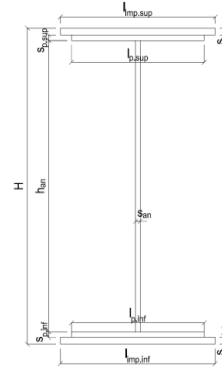
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			



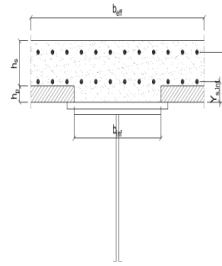
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

#### SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	43.57	0.00
$M_k$ [kNm]	11 239.68	4 906.63	2 882.80	1 902.68	10 125.79	67.23	-1 387.74	-1 721.05	32.95	24.84
$V_k$ [kN]	23.37	7.99	0.00	74.09	646.38	0.32	0.00	62.69	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.23	7.68	0.03	-0.34	8.11
Armatura superiore	0.00	40.07	-23.73	45.32	0.18	-1.49	60.35
Armatura inferiore	0.00	34.85	-28.56	37.61	0.15	-0.07	43.97
Estradosso impiattamento superiore	128.10	31.49	42.08	32.65	0.13	-10.09	224.36
Estradosso piattabanda superiore	124.40	30.37	41.05	30.99	0.12	-9.78	217.16
Estradosso anima	121.94	29.63	40.36	29.89	0.12	-9.58	212.36
Intradosso anima	-69.38	-28.33	-13.31	-55.82	-0.22	6.21	-160.86
Intradosso piattabanda inferiore	-74.92	-30.01	-14.86	-58.30	-0.23	6.67	-171.66
Intradosso impiattamento inferiore	-81.07221528	-31.87	-16.59	-61.06	-0.24	7.17	-183.66

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.23	7.68	0.03	0.00	8.46
Armatura superiore	0.00	40.07	-23.73	45.32	0.18	-0.01	61.83
Armatura inferiore	0.00	34.85	-28.56	37.61	0.15	-0.03	44.01
Estradosso impiattamento superiore	128.10	31.49	42.08	32.65	0.13	0.21	234.66
Estradosso piattabanda superiore	124.40	30.37	41.05	30.99	0.12	0.20	227.15
Estradosso anima	121.94	29.63	40.36	29.89	0.12	0.20	222.14
Intradosso anima	-69.38	-28.33	-13.31	-55.82	-0.22	-0.09	-167.16
Intradosso piattabanda inferiore	-74.92	-30.01	-14.86	-58.30	-0.23	-0.10	-178.43
Intradosso impiattamento inferiore	-81.07	-31.87	-16.59	-61.06	-0.24	-0.11	-190.95

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	10.37	0.05	-0.41	11.49
Armatura superiore	0.00	60.10	-28.48	61.19	0.27	-1.78	91.29
Armatura inferiore	0.00	52.27	-34.28	50.77	0.22	-0.08	68.91
Estradosso impiattamento superiore	172.93	47.24	50.50	44.07	0.20	0.25	315.19
Estradosso piattabanda superiore	167.95	45.56	49.26	41.84	0.19	-11.74	293.05
Estradosso anima	164.62	44.44	48.43	40.35	0.18	-11.50	286.53
Intradosso anima	-93.67	-42.50	-15.97	-75.36	-0.33	7.45	-220.38
Intradosso piattabanda inferiore	-101.14	-45.01	-17.83	-78.71	-0.35	8.00	-235.05
Intradosso impiattamento inferiore	-109.45	-47.81	-19.90	-82.43	-0.36	8.61	-251.35

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	10.37	0.05	0.00	11.90
Armatura superiore	0.00	60.10	-28.48	61.19	0.27	-0.01	93.07
Armatura inferiore	0.00	52.27	-34.28	50.77	0.22	-0.04	68.95
Estradosso impiattamento superiore	172.93	47.24	50.50	44.07	0.20	0.30	315.24
Estradosso piattabanda superiore	167.95	45.56	49.26	41.84	0.19	0.24	305.03
Estradosso anima	164.62	44.44	48.43	40.35	0.18	0.24	298.27
Intradosso anima	-93.67	-42.50	-15.97	-75.36	-0.33	-0.11	-227.94
Intradosso piattabanda inferiore	-101.14	-45.01	-17.83	-78.71	-0.35	-0.12	-243.17
Intradosso impiattamento inferiore	-109.45	-47.81	-19.90	-82.43	-0.36	-0.13	-260.09

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	224.36	234.66	315.19	315.24
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	212.36	222.14	286.53	298.27
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-160.86	-167.16	-220.38	-227.94
coefficiente di variazione $\psi$	-0.76	-0.75	-0.77	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.12	18.01	18.37	18.26
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.79	0.79	0.79
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

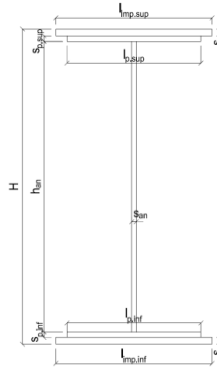
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-183.66	-190.95	-251.35	-260.09
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	10.37	0.05	-0.41	10.41	18.81	1.81
Armatura superiore	0.00	60.10	-28.48	61.19	0.27	-1.78	91.29	391.30	4.29
Armatura inferiore	0.00	52.27	-34.28	50.77	0.22	-0.08	68.91	391.30	5.68
Estradosso impiattamento superiore	172.93	47.24	50.50	44.07	0.20	-12.10	302.83	338.10	1.12
Estradosso piattabanda superiore	167.95	45.56	49.26	41.84	0.19	-11.74	293.05	338.10	1.15
Estradosso anima	164.62	44.44	48.43	40.35	0.18	-11.50	286.53	338.10	1.18
Intradosso anima	-93.67	-42.50	-15.97	-75.36	-0.33	7.45	-220.38	-338.10	1.53
Intradosso piattabanda inferiore	-101.14	-45.01	-17.83	-78.71	-0.35	8.00	-235.05	-338.10	1.44
Intradosso impiattamento inferiore	-109.45	-47.81	-19.90	-82.43	-0.36	8.61	-251.35	-338.10	1.35

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	10.37	0.05	0.00	10.83	18.81	1.74
Armatura superiore	0.00	60.10	-28.48	61.19	0.27	-0.01	93.07	391.30	4.20
Armatura inferiore	0.00	52.27	-34.28	50.77	0.22	-0.04	68.95	391.30	5.68
Estradosso impiattamento superiore	172.93	47.24	50.50	44.07	0.20	0.25	315.19	338.10	1.07
Estradosso piattabanda superiore	167.95	45.56	49.26	41.84	0.19	0.24	305.03	338.10	1.11
Estradosso anima	164.62	44.44	48.43	40.35	0.18	0.24	298.27	338.10	1.13
Intradosso anima	-93.67	-42.50	-15.97	-75.36	-0.33	-0.11	-227.94	-338.10	1.48
Intradosso piattabanda inferiore	-101.14	-45.01	-17.83	-78.71	-0.35	-0.12	-243.17	-338.10	1.39
Intradosso impiattamento inferiore	-109.45	-47.81	-19.90	-82.43	-0.36	-0.13	-260.09	-338.10	1.30

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.93	0.35	2.62	25.66	0.01	1.33	30.90	195.20	6.32

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.93	0.35	2.62	25.66	0.01	-0.02	29.55	195.20	6.61

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 050.48	4 651.68	4.43
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 004.69	4 651.68	4.63

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 050.48	228.79	15.25
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 004.69	218.82	14.59

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	15.25	92.54	87.41	5.73
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	14.59	92.54	87.41	5.99

### 13.2.6 CONCIO 04A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

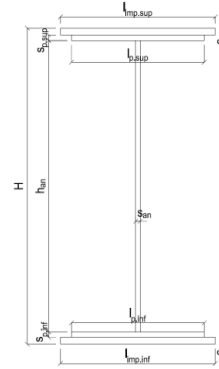
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			



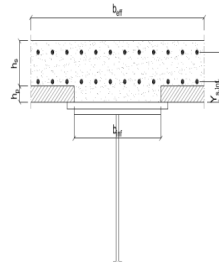
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	107.34	0.00
$M_k$ [kNm]	11 190.95	4 888.70	2 882.80	1 828.57	10 240.97	66.78	-1 387.74	-1 658.33	81.18	23.92
$V_k$ [kN]	67.57	26.42	0.00	74.13	488.40	0.43	0.00	62.72	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.96	-1.27	7.77	0.03	-0.31	8.19
Armatura superiore	0.00	39.92	-24.29	45.84	0.18	-1.32	60.33
Armatura inferiore	0.00	34.72	-29.05	38.03	0.15	0.07	43.93
Estradosso impiattamento superiore	127.54	31.38	41.65	33.02	0.13	-9.97	223.75
Estradosso piattabanda superiore	123.87	30.26	40.63	31.35	0.12	-9.67	216.56
Estradosso anima	121.42	29.52	39.95	30.23	0.12	-9.47	211.77
Intradosso anima	-69.08	-28.23	-12.88	-56.46	-0.22	6.00	-160.87
Intradosso piattabanda inferiore	-74.60	-29.90	-14.41	-58.97	-0.23	6.45	-171.65
Intradosso impiattamento inferiore	-80.72072992	-31.76	-16.11	-61.75	-0.24	6.95	-183.64

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.96	-1.27	7.77	0.03	-0.01	8.49
Armatura superiore	0.00	39.92	-24.29	45.84	0.18	-0.12	61.53
Armatura inferiore	0.00	34.72	-29.05	38.03	0.15	-0.17	43.69
Estradosso impiattamento superiore	127.54	31.38	41.65	33.02	0.13	0.44	234.16
Estradosso piattabanda superiore	123.87	30.26	40.63	31.35	0.12	0.43	226.66
Estradosso anima	121.42	29.52	39.95	30.23	0.12	0.42	221.66
Intradosso anima	-69.08	-28.23	-12.88	-56.46	-0.22	-0.11	-166.98
Intradosso piattabanda inferiore	-74.60	-29.90	-14.41	-58.97	-0.23	-0.12	-178.23
Intradosso impiattamento inferiore	-80.72	-31.76	-16.11	-61.75	-0.24	-0.14	-190.73

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	10.49	0.05	-0.38	11.59
Armatura superiore	0.00	59.88	-29.15	61.88	0.27	-1.58	91.30
Armatura inferiore	0.00	52.08	-34.86	51.35	0.22	0.09	68.88
Estradosso impiattamento superiore	172.18	47.07	49.98	44.57	0.19	0.53	314.52
Estradosso piattabanda superiore	167.22	45.40	48.76	42.32	0.18	-11.60	292.27
Estradosso anima	163.91	44.28	47.94	40.81	0.18	-11.36	285.76
Intradosso anima	-93.26	-42.34	-15.46	-76.22	-0.33	7.20	-220.41
Intradosso piattabanda inferiore	-100.70	-44.85	-17.30	-79.60	-0.35	7.74	-235.06
Intradosso impiattamento inferiore	-108.97	-47.64	-19.33	-83.37	-0.36	8.34	-251.33

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	10.49	0.05	-0.02	11.95
Armatura superiore	0.00	59.88	-29.15	61.88	0.27	-0.14	92.74
Armatura inferiore	0.00	52.08	-34.86	51.35	0.22	-0.20	68.59
Estradosso impiattamento superiore	172.18	47.07	49.98	44.57	0.19	0.64	314.63
Estradosso piattabanda superiore	167.22	45.40	48.76	42.32	0.18	0.52	304.39
Estradosso anima	163.91	44.28	47.94	40.81	0.18	0.51	297.63
Intradosso anima	-93.26	-42.34	-15.46	-76.22	-0.33	-0.13	-227.74
Intradosso piattabanda inferiore	-100.70	-44.85	-17.30	-79.60	-0.35	-0.15	-242.95
Intradosso impiattamento inferiore	-108.97	-47.64	-19.33	-83.37	-0.36	-0.17	-259.84

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	223.75	234.16	314.52	314.63
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	211.77	221.66	285.76	297.63
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-160.87	-166.98	-220.41	-227.74
coefficiente di variazione $\psi$	-0.76	-0.75	-0.77	-0.77
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.17	18.03	18.42	18.28
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.79	0.78	0.79
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-183.64	-190.73	-251.33	-259.84
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

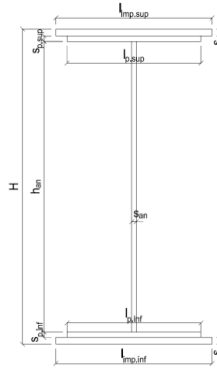


VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	10.49	0.05	-0.38	10.53	18.81	1.79
Armatura superiore	0.00	59.88	-29.15	61.88	0.27	-1.58	91.30	391.30	4.29
Armatura inferiore	0.00	52.08	-34.86	51.35	0.22	0.09	68.88	391.30	5.68
Estradosso impiattamento superiore	172.18	47.07	49.98	44.57	0.19	-11.96	302.03	338.10	1.12
Estradosso piattabanda superiore	167.22	45.40	48.76	42.32	0.18	-11.60	292.27	338.10	1.16
Estradosso anima	163.91	44.28	47.94	40.81	0.18	-11.36	285.76	338.10	1.18
Intradosso anima	-93.26	-42.34	-15.46	-76.22	-0.33	7.20	-220.41	-338.10	1.53
Intradosso piattabanda inferiore	-100.70	-44.85	-17.30	-79.60	-0.35	7.74	-235.06	-338.10	1.44
Intradosso impiattamento inferiore	-108.97	-47.64	-19.33	-83.37	-0.36	8.34	-251.33	-338.10	1.35

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	10.49	0.05	-0.02	10.89	18.81	1.73
Armatura superiore	0.00	59.88	-29.15	61.88	0.27	-0.14	92.74	391.30	4.22
Armatura inferiore	0.00	52.08	-34.86	51.35	0.22	-0.20	68.59	391.30	5.70
Estradosso impiattamento superiore	172.18	47.07	49.98	44.57	0.19	0.53	314.52	338.10	1.07
Estradosso piattabanda superiore	167.22	45.40	48.76	42.32	0.18	0.52	304.39	338.10	1.11
Estradosso anima	163.91	44.28	47.94	40.81	0.18	0.51	297.63	338.10	1.14
Intradosso anima	-93.26	-42.34	-15.46	-76.22	-0.33	-0.13	-227.74	-338.10	1.48
Intradosso piattabanda inferiore	-100.70	-44.85	-17.30	-79.60	-0.35	-0.15	-242.95	-338.10	1.39
Intradosso impiattamento inferiore	-108.97	-47.64	-19.33	-83.37	-0.36	-0.17	-259.84	-338.10	1.30

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.68	1.17	2.62	19.39	0.01	1.33	27.20	195.20	7.18

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.68	1.17	2.62	19.39	0.01	-0.02	25.85	195.20	7.55

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	924.69	4 651.68	5.03
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	878.88	4 651.68	5.29

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	924.69	201.40	13.43
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	878.88	191.42	12.76

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	13.43	92.54	87.41	6.51
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.76	92.54	87.41	6.85

### 13.2.7 CONCIO 05A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

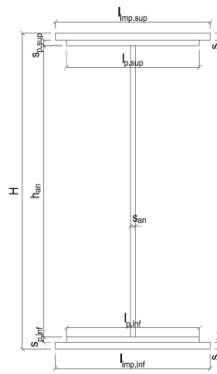
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 565.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

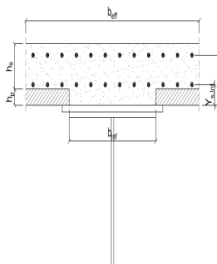
A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 868.16	0.00	104.94	0.00
$M_k$ [kNm]	9 599.41	4 230.95	2 970.15	1 272.34	9 910.23	59.40	-1 443.19	-1 187.65	81.07	17.03
$V_k$ [kN]	357.35	148.89	0.00	74.18	711.98	1.69	0.00	62.76	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	37.03	-25.20	45.83	0.16	-0.44	57.39
Armatura inferiore	0.00	32.35	-29.64	38.18	0.14	0.78	41.81
Estradosso impiattamento superiore	125.56	29.34	41.27	33.26	0.12	-9.57	219.98
Estradosso piattabanda superiore	123.26	28.67	40.63	32.17	0.12	-9.39	215.45
Estradosso anima	120.95	28.00	40.00	31.07	0.11	-9.22	210.91
Intradosso anima	-59.49	-24.36	-9.58	-54.47	-0.20	4.41	-143.68
Intradosso piattabanda inferiore	-64.68	-25.87	-11.00	-56.93	-0.20	4.80	-153.88
Intradosso impiattamento inferiore	-70.44055584	-27.54	-12.59	-59.66	-0.21	5.23	-165.21

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	37.03	-25.20	45.83	0.16	-0.11	57.71
Armatura inferiore	0.00	32.35	-29.64	38.18	0.14	-0.16	40.87
Estradosso impiattamento superiore	125.56	29.34	41.27	33.26	0.12	0.44	229.98
Estradosso piattabanda superiore	123.26	28.67	40.63	32.17	0.12	0.43	225.27
Estradosso anima	120.95	28.00	40.00	31.07	0.11	0.42	220.56
Intradosso anima	-59.49	-24.36	-9.58	-54.47	-0.20	-0.08	-148.17
Intradosso piattabanda inferiore	-64.68	-25.87	-11.00	-56.93	-0.20	-0.10	-158.77
Intradosso impiattamento inferiore	-70.44	-27.54	-12.59	-59.66	-0.21	-0.11	-170.56

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	55.55	-30.24	61.87	0.25	-0.52	86.90
Armatura inferiore	0.00	48.52	-35.57	51.54	0.21	0.94	65.64
Estradosso impiattamento superiore	169.51	44.01	49.52	44.90	0.18	0.52	308.64
Estradosso piattabanda superiore	166.40	43.00	48.76	43.43	0.17	-11.27	290.48
Estradosso anima	163.28	42.00	48.00	41.95	0.17	-11.06	284.33
Intradosso anima	-80.31	-36.54	-11.49	-73.53	-0.29	5.29	-196.88
Intradosso piattabanda inferiore	-87.31	-38.80	-13.20	-76.85	-0.31	5.76	-210.72
Intradosso impiattamento inferiore	-95.09	-41.31	-15.10	-80.54	-0.32	6.28	-226.09

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	55.55	-30.24	61.87	0.25	-0.14	87.29
Armatura inferiore	0.00	48.52	-35.57	51.54	0.21	-0.19	64.51
Estradosso impiattamento superiore	169.51	44.01	49.52	44.90	0.18	0.63	308.75
Estradosso piattabanda superiore	166.40	43.00	48.76	43.43	0.17	0.52	302.27
Estradosso anima	163.28	42.00	48.00	41.95	0.17	0.51	295.91
Intradosso anima	-80.31	-36.54	-11.49	-73.53	-0.29	-0.10	-202.27
Intradosso piattabanda inferiore	-87.31	-38.80	-13.20	-76.85	-0.31	-0.12	-216.59
Intradosso impiattamento inferiore	-95.09	-41.31	-15.10	-80.54	-0.32	-0.14	-232.51

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	219.98	229.98	308.64	308.75
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	12.25	12.25	12.25	12.25
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	490.00	490.00	490.00	490.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.81	0.81	0.81	0.81
coefficiente $\rho$	0.95	0.95	0.95	0.95
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.15	465.15	465.15	465.15
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 011.67	38 011.67	38 011.67	38 011.67

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	1 000.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	210.91	220.56	284.33	295.91
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-143.68	-148.17	-196.88	-202.27
coefficienti di variazione $\psi$	-0.68	-0.67	-0.69	-0.68
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.60	1.60	1.60	1.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.54	16.36	16.77	16.59
coefficiente $\lambda_p$	0.83	0.84	0.83	0.83
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	626.00	626.00	626.00	626.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	939.00	939.00	939.00	939.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 565.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			626.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			939.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-165.21	-170.56	-226.09	-232.51
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

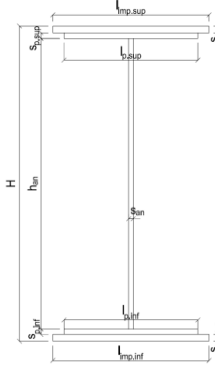
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	939.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	626.00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{imp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.73	-2.64	10.47	0.04	-0.20	10.41	18.81	1.81
Armatura superiore	0.00	55.55	-30.24	61.87	0.25	-0.52	86.90	391.30	4.50
Armatura inferiore	0.00	48.52	-35.57	51.54	0.21	0.94	65.64	391.30	5.96
Estradosso impiattamento superiore	169.51	44.01	49.52	44.90	0.18	-11.48	296.63	338.10	1.14
Estradosso piattabanda superiore	166.40	43.00	48.76	43.43	0.17	-11.27	290.48	338.10	1.16
Estradosso anima	163.28	42.00	48.00	41.95	0.17	-11.06	284.33	338.10	1.19
Intradosso anima	-80.31	-36.54	-11.49	-73.53	-0.29	5.29	-196.88	-338.10	1.72
Intradosso piattabanda inferiore	-87.31	-38.80	-13.20	-76.85	-0.31	5.76	-210.72	-338.10	1.60
Intradosso impiattamento inferiore	-95.09	-41.31	-15.10	-80.54	-0.32	6.28	-226.09	-338.10	1.50

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.73	-2.64	10.47	0.04	-0.02	10.59	18.81	1.78
Armatura superiore	0.00	55.55	-30.24	61.87	0.25	-0.14	87.29	391.30	4.48
Armatura inferiore	0.00	48.52	-35.57	51.54	0.21	-0.19	64.51	391.30	6.07
Estradosso impiattamento superiore	169.51	44.01	49.52	44.90	0.18	0.52	308.64	338.10	1.10
Estradosso piattabanda superiore	166.40	43.00	48.76	43.43	0.17	0.52	302.27	338.10	1.12
Estradosso anima	163.28	42.00	48.00	41.95	0.17	0.51	295.91	338.10	1.14
Intradosso anima	-80.31	-36.54	-11.49	-73.53	-0.29	-0.10	-202.27	-338.10	1.67
Intradosso piattabanda inferiore	-87.31	-38.80	-13.20	-76.85	-0.31	-0.12	-216.59	-338.10	1.56
Intradosso impiattamento inferiore	-95.09	-41.31	-15.10	-80.54	-0.32	-0.14	-232.51	-338.10	1.45

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	14.19	6.57	2.62	28.27	0.04	1.33	53.02	195.20	3.68

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	14.19	6.57	2.62	28.27	0.04	-0.02	51.67	195.20	3.78

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 565.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.91	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.03	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	214.34	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.57	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 802.65	4 651.68	2.58
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 756.80	4 651.68	2.65

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.265E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.958E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 802.65	421.63	28.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 756.80	410.91	27.39

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	28.11	92.54	87.41	3.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	27.39	92.54	87.41	3.19

### 13.2.8 CONCIO 06A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

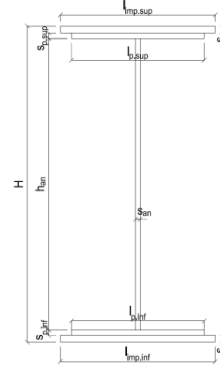
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]



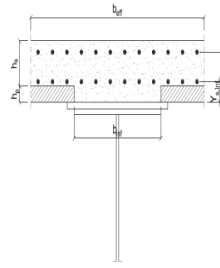
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 895.67	0.00	95.55	0.00
$M_k$ [kNm]	5 827.07	2 636.86	2 820.64	714.95	8 534.80	40.66	-1 363.28	-716.00	68.72	10.12
$V_k$ [kN]	648.97	271.96	0.00	74.11	716.25	3.93	0.00	62.70	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.18	-1.54	6.89	0.02	0.04	6.58
Armatura superiore	0.00	23.87	-28.66	40.48	0.12	0.76	36.57
Armatura inferiore	0.00	20.71	-32.66	33.26	0.10	1.82	23.22
Estradosso impiattamento superiore	79.75	18.68	38.52	28.62	0.08	-8.80	156.85
Estradosso piattabanda superiore	78.24	18.23	37.94	27.59	0.08	-8.65	153.43
Estradosso anima	76.72	17.77	37.37	26.56	0.08	-8.50	150.00
Intradosso anima	-43.03	-17.88	-7.82	-54.90	-0.16	3.41	-120.39
Intradosso piattabanda inferiore	-46.06	-18.78	-8.97	-56.97	-0.16	3.71	-127.23
Intradosso impiattamento inferiore	-49.09512862	-19.69	-10.11	-59.03	-0.17	4.01	-134.08

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.18	-1.54	6.89	0.02	-0.01	6.53
Armatura superiore	0.00	23.87	-28.66	40.48	0.12	-0.11	35.69
Armatura inferiore	0.00	20.71	-32.66	33.26	0.10	-0.15	21.25
Estradosso impiattamento superiore	79.75	18.68	38.52	28.62	0.08	0.39	166.04
Estradosso piattabanda superiore	78.24	18.23	37.94	27.59	0.08	0.39	162.46
Estradosso anima	76.72	17.77	37.37	26.56	0.08	0.38	158.88
Intradosso anima	-43.03	-17.88	-7.82	-54.90	-0.16	-0.07	-123.87
Intradosso piattabanda inferiore	-46.06	-18.78	-8.97	-56.97	-0.16	-0.08	-131.03
Intradosso impiattamento inferiore	-49.10	-19.69	-10.11	-59.03	-0.17	-0.09	-138.18

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.76	-1.85	9.30	0.03	0.04	9.29
Armatura superiore	0.00	35.80	-34.39	54.65	0.17	0.91	57.15
Armatura inferiore	0.00	31.06	-39.20	44.90	0.14	2.18	39.09
Estradosso impiattamento superiore	107.67	28.02	46.22	38.64	0.12	0.47	221.13
Estradosso piattabanda superiore	105.62	27.34	45.53	37.25	0.12	-10.38	205.48
Estradosso anima	103.58	26.66	44.85	35.85	0.11	-10.20	200.85
Intradosso anima	-58.09	-26.82	-9.39	-74.12	-0.24	4.09	-164.57
Intradosso piattabanda inferiore	-62.19	-28.18	-10.76	-76.90	-0.24	4.45	-173.82
Intradosso impiattamento inferiore	-66.28	-29.53	-12.13	-79.69	-0.25	4.81	-183.07

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.76	-1.85	9.30	0.03	-0.02	9.23
Armatura superiore	0.00	35.80	-34.39	54.65	0.17	-0.13	56.10
Armatura inferiore	0.00	31.06	-39.20	44.90	0.14	-0.18	36.73
Estradosso impiattamento superiore	107.67	28.02	46.22	38.64	0.12	0.56	221.23
Estradosso piattabanda superiore	105.62	27.34	45.53	37.25	0.12	0.46	216.32
Estradosso anima	103.58	26.66	44.85	35.85	0.11	0.46	211.51
Intradosso anima	-58.09	-26.82	-9.39	-74.12	-0.24	-0.09	-168.74
Intradosso piattabanda inferiore	-62.19	-28.18	-10.76	-76.90	-0.24	-0.10	-178.37
Intradosso impiattamento inferiore	-66.28	-29.53	-12.13	-79.69	-0.25	-0.11	-188.00

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	156.85	166.04	221.13	221.23
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	150.00	158.88	200.85	211.51
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-120.39	-123.87	-164.57	-168.74
coefficiente di variazione $\psi$	-0.80	-0.78	-0.82	-0.80
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.58	1.58	1.58	1.58
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.10	18.60	19.48	19.00
coefficiente $\lambda_p$	0.78	0.79	0.77	0.78
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	632.00	632.00	632.00	632.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	948.00	948.00	948.00	948.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 580.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			632.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			948.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

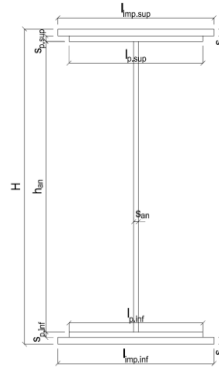
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-134.08	-138.18	-183.07	-188.00
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.81	5.81	5.81	5.81
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.76	-2.69	9.30	0.03	0.04	8.45	18.81	2.23
Armatura superiore	0.00	35.80	-34.39	54.65	0.17	0.91	57.15	391.30	6.85
Armatura inferiore	0.00	31.06	-39.20	44.90	0.14	2.18	39.09	391.30	10.01
Estradosso impiattamento superiore	107.67	28.02	46.22	38.64	0.12	-10.56	210.10	338.10	1.61
Estradosso piattabanda superiore	105.62	27.34	45.53	37.25	0.12	-10.38	205.48	338.10	1.65
Estradosso anima	103.58	26.66	44.85	35.85	0.11	-10.20	200.85	338.10	1.68
Intradosso anima	-58.09	-26.82	-9.39	-74.12	-0.24	4.09	-164.57	-338.10	2.05
Intradosso piattabanda inferiore	-62.19	-28.18	-10.76	-76.90	-0.24	4.45	-173.82	-338.10	1.95
Intradosso impiattamento inferiore	-66.28	-29.53	-12.13	-79.69	-0.25	4.81	-183.07	-338.10	1.85

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.76	-2.69	9.30	0.03	-0.02	8.39	18.81	2.24
Armatura superiore	0.00	35.80	-34.39	54.65	0.17	-0.13	56.10	391.30	6.98
Armatura inferiore	0.00	31.06	-39.20	44.90	0.14	-0.18	36.73	391.30	10.65
Estradosso impiattamento superiore	107.67	28.02	46.22	38.64	0.12	0.47	221.13	338.10	1.53
Estradosso piattabanda superiore	105.62	27.34	45.53	37.25	0.12	0.46	216.32	338.10	1.56
Estradosso anima	103.58	26.66	44.85	35.85	0.11	0.46	211.51	338.10	1.60
Intradosso anima	-58.09	-26.82	-9.39	-74.12	-0.24	-0.09	-168.74	-338.10	2.00
Intradosso piattabanda inferiore	-62.19	-28.18	-10.76	-76.90	-0.24	-0.10	-178.37	-338.10	1.90
Intradosso impiattamento inferiore	-66.28	-29.53	-12.13	-79.69	-0.25	-0.11	-188.00	-338.10	1.80

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	25.77	12.00	2.62	28.44	0.10	1.33	70.25	195.20	2.78

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	25.77	12.00	2.62	28.44	0.10	-0.02	68.91	195.20	2.83

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_r$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.44	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	211.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.60	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 388.61	4 651.68	1.95
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 342.81	4 651.68	1.99

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.168E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 388.61	576.06	38.40
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 342.81	565.01	37.67

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	38.40	92.54	87.41	2.28
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	37.67	92.54	87.41	2.32

### 13.2.9 CONCIO 07A – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

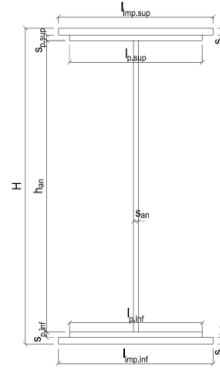
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



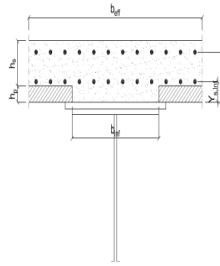
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.384E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.552E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.991E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.753E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.531E-02	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.655E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.751E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.019E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.140E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.384E-02	1.171E-01	1.171E-01	1.171E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.552E-02	1.204E-01	1.204E-01	1.204E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.991E-02	-9.714E-02	-9.714E-02	-9.714E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.753E-02	-9.500E-02	-9.500E-02	-9.500E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.197E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 615.79	0.00	30.77	0.00
$M_k$ [kNm]	-509.89	-89.42	2 729.81	119.66	-3 304.22	-4.14	-2 414.45	-212.57	28.40	2.74
$V_k$ [kN]	935.17	396.36	0.00	73.70	1 002.21	5.56	0.00	62.31	0.00	-0.91
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.02	-90.10	-37.76	-0.03	47.08	-81.83
Armatura inferiore	0.00	-0.88	-94.71	-32.41	-0.02	49.63	-78.39
Estradosso impiattamento superiore	-7.06	-0.78	45.81	-28.98	-0.02	-24.87	-15.90
Estradosso piattabanda superiore	-6.91	-0.76	45.15	-28.21	-0.02	-24.51	-15.26
Estradosso anima	-6.75	-0.74	44.49	-27.45	-0.02	-24.14	-14.61
Intradosso anima	5.67	0.92	-8.51	34.02	0.03	5.18	37.30
Intradosso piattabanda inferiore	5.83	0.94	-9.17	34.78	0.03	5.54	37.94
Intradosso impiattamento inferiore	6.056796573	0.97	-10.16	35.93	0.03	6.09	38.91

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.02	-90.10	-37.76	-0.03	-0.55	-129.46
Armatura inferiore	0.00	-0.88	-94.71	-32.41	-0.02	-0.58	-128.61
Estradosso impiattamento superiore	-7.06	-0.78	45.81	-28.98	-0.02	0.29	9.26
Estradosso piattabanda superiore	-6.91	-0.76	45.15	-28.21	-0.02	0.29	9.54
Estradosso anima	-6.75	-0.74	44.49	-27.45	-0.02	0.29	9.82
Intradosso anima	5.67	0.92	-8.51	34.02	0.03	-0.06	32.06
Intradosso piattabanda inferiore	5.83	0.94	-9.17	34.78	0.03	-0.07	32.34
Intradosso impiattamento inferiore	6.06	0.97	-10.16	35.93	0.03	-0.07	32.75

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.53	-108.12	-50.97	-0.04	56.50	-104.17
Armatura inferiore	0.00	-1.32	-113.66	-43.76	-0.04	59.56	-99.20
Estradosso impiattamento superiore	-9.53	-1.18	54.97	-39.12	-0.03	0.35	5.47
Estradosso piattabanda superiore	-9.32	-1.15	54.18	-38.09	-0.03	-29.41	-23.81
Estradosso anima	-9.11	-1.11	53.39	-37.06	-0.03	-28.97	-22.90
Intradosso anima	7.66	1.38	-10.21	45.92	0.04	6.21	50.99
Intradosso piattabanda inferiore	7.86	1.41	-11.00	46.95	0.04	6.65	51.91
Intradosso impiattamento inferiore	8.18	1.46	-12.19	48.50	0.04	7.30	53.29

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.53	-108.12	-50.97	-0.04	-0.66	-161.34
Armatura inferiore	0.00	-1.32	-113.66	-43.76	-0.04	-0.70	-159.46
Estradosso impiattamento superiore	-9.53	-1.18	54.97	-39.12	-0.03	0.42	5.54
Estradosso piattabanda superiore	-9.32	-1.15	54.18	-38.09	-0.03	0.35	5.94
Estradosso anima	-9.11	-1.11	53.39	-37.06	-0.03	0.34	6.42
Intradosso anima	7.66	1.38	-10.21	45.92	0.04	-0.07	44.71
Intradosso piattabanda inferiore	7.86	1.41	-11.00	46.95	0.04	-0.08	45.18
Intradosso impiattamento inferiore	8.18	1.46	-12.19	48.50	0.04	-0.09	45.90

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-15.90	9.26	5.47	5.54
stato tensionale	TESA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	-	0.99	0.99	0.99
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	457.25	457.25	457.25
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	37 459.88	37 459.88	37 459.88

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	35 420.00	35 420.00	35 420.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-14.61	9.82	-22.90	6.42
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	37.30	32.06	50.99	44.71
coefficiente di variazione $\psi$	-0.39	0.31	-0.45	0.14
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	11.63	5.97	12.46	6.75
coefficiente $\lambda_p$	0.93	1.30	0.90	1.22
coefficiente $\rho$	1.00	0.77	1.00	0.82
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 242.46	1 610.00	1 321.19
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	496.98	644.00	528.47
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	745.48	966.00	792.71
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	27 334.15	35 420.00	29 066.10
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 242.46	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			496.98	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			745.48	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

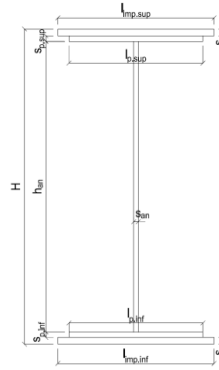
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	38.91	32.75	53.29	45.90
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	745.48	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	496.98	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	113 334.15	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.070E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.740E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.225E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	771.14	[mm]	$W_{an,sup}$	7.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.567E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.106E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.088E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.860E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	29 314.15	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.516E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.740E-02	1.257E-01	1.257E-01	1.257E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.771	0.939	0.939	0.939
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.133E-01	1.339E-01	1.339E-01	1.339E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.088E-05	2.088E-05	2.088E-05	2.088E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.567E-02	8.644E-02	8.644E-02	8.706E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.720E-02	8.720E-02	8.782E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.015E-01	1.015E-01	1.023E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.070E-02	1.135E-01	1.135E-01	1.144E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.225E-02	1.166E-01	1.166E-01	1.174E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.388E-02	1.198E-01	1.198E-01	1.207E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.106E-02	-9.727E-02	-9.727E-02	-9.796E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.860E-02	-9.513E-02	-9.513E-02	-9.580E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.516E-02	-9.209E-02	-9.209E-02	-9.274E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.54	-106.48	-50.79	-0.04	55.78	-103.07	-391.30	3.80
Armatura inferiore	0.00	-1.32	-112.02	-43.62	-0.04	58.82	-98.17	-391.30	3.99
Estradosso impiattamento superiore	-9.74	-1.18	56.61	-39.01	-0.03	-30.60	-23.95	-338.10	14.12
Estradosso piattabanda superiore	-9.53	-1.15	55.82	-37.98	-0.03	-30.17	-23.04	-338.10	14.67
Estradosso anima	-9.32	-1.12	55.03	-36.96	-0.03	-29.73	-22.13	-338.10	15.28
Intradosso anima	7.56	1.38	-8.66	45.54	0.04	5.25	51.10	338.10	6.62
Intradosso piattabanda inferiore	7.77	1.41	-9.45	46.56	0.04	5.68	52.01	338.10	6.50
Intradosso impiattamento inferiore	8.08	1.46	-10.63	48.10	0.04	6.33	53.38	338.10	6.33

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.54	-106.48	-50.79	-0.04	-0.65	-159.51	-391.30	2.45
Armatura inferiore	0.00	-1.32	-112.02	-43.62	-0.04	-0.69	-157.68	-391.30	2.48
Estradosso impiattamento superiore	-9.74	-1.18	56.61	-39.01	-0.03	0.36	7.01	338.10	48.22
Estradosso piattabanda superiore	-9.53	-1.15	55.82	-37.98	-0.03	0.36	7.48	338.10	45.19
Estradosso anima	-9.32	-1.12	55.03	-36.96	-0.03	0.35	7.95	338.10	42.52
Intradosso anima	7.56	1.38	-8.66	45.54	0.04	-0.06	45.79	338.10	7.38
Intradosso piattabanda inferiore	7.77	1.41	-9.45	46.56	0.04	-0.07	46.26	338.10	7.31
Intradosso impiattamento inferiore	8.08	1.46	-10.63	48.10	0.04	-0.08	46.97	338.10	7.20



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	43.07	20.28	3.02	46.15	0.17	1.53	114.22	195.20	1.71

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	43.07	20.28	3.02	46.15	0.17	-0.02	112.67	195.20	1.73

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 242.46	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.33	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	59.57	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	376.96	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	1.86	[-]	Coefficiente $\chi_w$	1.05	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 348.31	5 628.53	1.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 302.80	5 628.53	1.70

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.067E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.169E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 348.31	680.74	45.38
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 302.80	671.48	44.77

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	45.38	92.54	87.41	1.93
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	44.77	92.54	87.41	1.95

### 13.2.10 CONCIO 07A –SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

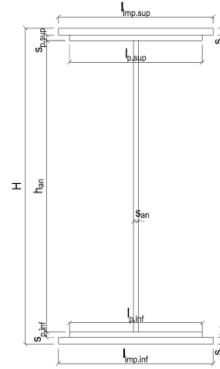
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 310.00	[mm]			



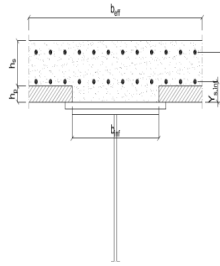
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 820.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.099E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.529E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.116E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 117.29	[mm]	$W_{an,sup}$	1.134E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.410E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.321E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.467E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.297E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.262E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.529E-01	2.056E-01	2.056E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.117	1.306	1.306
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.368E-01	1.574E-01	1.574E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.410E-01	1.784E-01	1.784E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.347E-01	1.347E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.507E-01	1.507E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.099E-01	1.631E-01	1.631E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.116E-01	1.661E-01	1.661E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.134E-01	1.693E-01	1.693E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.321E-01	-1.420E-01	-1.420E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.297E-01	-1.398E-01	-1.398E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.262E-01	-1.366E-01	-1.366E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 437.41	0.00	62.74	0.00
$M_k$ [kNm]	-11 108.06	-4 737.64	3 720.03	-606.68	-5 182.99	-70.00	-3 065.89	401.87	78.91	-6.24
$V_k$ [kN]	1 187.21	508.62	0.00	69.79	990.61	8.41	0.00	59.14	0.00	-0.86
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-35.16	-101.59	-38.47	-0.31	49.80	-125.74
Armatura inferiore	0.00	-31.44	-104.04	-34.40	-0.28	51.06	-119.11
Estradosso impiattamento superiore	-101.07	-29.05	37.88	-31.79	-0.26	-19.09	-143.38
Estradosso piattabanda superiore	-99.49	-28.52	37.53	-31.20	-0.25	-18.91	-140.86
Estradosso anima	-97.92	-27.99	37.18	-30.62	-0.25	-18.73	-138.33
Intradosso anima	84.10	33.37	-3.14	36.50	0.30	1.97	153.09
Intradosso piattabanda inferiore	85.67	33.90	-3.49	37.08	0.30	2.15	155.61
Intradosso impiattamento inferiore	88.03495537	34.69	-4.01	37.96	0.31	2.42	159.40

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-35.16	-101.59	-38.47	-0.31	-1.26	-176.80
Armatura inferiore	0.00	-31.44	-104.04	-34.40	-0.28	-1.30	-171.46
Estradosso impiattamento superiore	-101.07	-29.05	37.88	-31.79	-0.26	0.51	-123.78
Estradosso piattabanda superiore	-99.49	-28.52	37.53	-31.20	-0.25	0.50	-121.44
Estradosso anima	-97.92	-27.99	37.18	-30.62	-0.25	0.50	-119.10
Intradosso anima	84.10	33.37	-3.14	36.50	0.30	-0.07	151.05
Intradosso piattabanda inferiore	85.67	33.90	-3.49	37.08	0.30	-0.07	153.39
Intradosso impiattamento inferiore	88.03	34.69	-4.01	37.96	0.31	-0.08	156.90

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-52.74	-121.91	-51.93	-0.47	59.76	-167.30
Armatura inferiore	0.00	-47.17	-124.85	-46.44	-0.42	61.27	-157.60
Estradosso impiattamento superiore	-136.44	-43.58	45.45	-42.91	-0.39	0.61	-177.26
Estradosso piattabanda superiore	-134.31	-42.78	45.04	-42.13	-0.38	-22.70	-197.26
Estradosso anima	-132.19	-41.99	44.62	-41.34	-0.37	-22.48	-193.75
Intradosso anima	113.53	50.05	-3.77	49.28	0.44	2.36	211.89
Intradosso piattabanda inferiore	115.66	50.85	-4.19	50.06	0.45	2.58	215.41
Intradosso impiattamento inferiore	118.85	52.04	-4.82	51.24	0.46	2.90	220.67

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-52.74	-121.91	-51.93	-0.47	-1.52	-228.57
Armatura inferiore	0.00	-47.17	-124.85	-46.44	-0.42	-1.56	-220.43
Estradosso impiattamento superiore	-136.44	-43.58	45.45	-42.91	-0.39	0.73	-177.14
Estradosso piattabanda superiore	-134.31	-42.78	45.04	-42.13	-0.38	0.60	-173.97
Estradosso anima	-132.19	-41.99	44.62	-41.34	-0.37	0.60	-170.68
Intradosso anima	113.53	50.05	-3.77	49.28	0.44	-0.08	209.45
Intradosso piattabanda inferiore	115.66	50.85	-4.19	50.06	0.45	-0.09	212.74
Intradosso impiattamento inferiore	118.85	52.04	-4.82	51.24	0.46	-0.10	217.68

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-143.38	-123.78	-177.26	-177.14
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 310.00	2 310.00	2 310.00	2 310.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	50 820.00	50 820.00	50 820.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-138.33	-119.10	-193.75	-170.68
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	153.09	151.05	211.89	209.45
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.79	-0.91	-0.81
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.46	18.79	21.72	19.38
coefficiente $\lambda_p$	0.98	1.05	0.97	1.03
coefficiente $\rho$	1.00	0.95	1.00	0.97
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 310.00	2 203.69	2 310.00	2 237.92
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	924.00	881.48	924.00	895.17
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 386.00	1 322.21	1 386.00	1 342.75
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	48 481.20	50 820.00	49 234.27
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 203.69	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			881.48	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 322.21	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	159.40	156.90	220.67	217.68
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

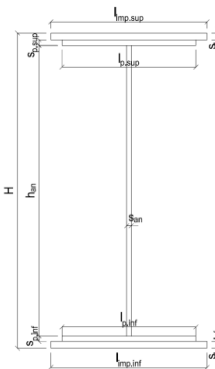
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 322.21	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{imp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	881.48	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	134 481.20	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.495E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.110E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 111.94	[mm]	$W_{an,sup}$	1.128E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.407E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.325E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.429E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.301E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	50 461.20	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.266E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.495E-01	2.023E-01	2.023E-01	2.023E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.112	1.304	1.304	1.304
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.345E-01	1.551E-01	1.551E-01	1.551E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.429E-05	2.429E-05	2.429E-05	2.429E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.407E-01	1.783E-01	1.783E-01	1.789E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.345E-01	1.345E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.504E-01	1.504E-01	1.509E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.628E-01	1.628E-01	1.633E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.110E-01	1.658E-01	1.658E-01	1.664E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.128E-01	1.689E-01	1.689E-01	1.695E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.325E-01	-1.422E-01	-1.422E-01	-1.427E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.301E-01	-1.399E-01	-1.399E-01	-1.404E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.266E-01	-1.367E-01	-1.367E-01	-1.372E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	
Armatura superiore	0.00	-52.83	-121.53	-51.84	-0.47	59.62	-167.04	-391.30	2.34
Armatura inferiore	0.00	-47.25	-124.46	-46.36	-0.42	61.12	-157.37	-391.30	2.49
Estradosso impiattamento superiore	-137.23	-43.66	45.84	-42.84	-0.39	-23.06	-201.35	-338.10	1.68
Estradosso piattabanda superiore	-135.10	-42.86	45.42	-42.06	-0.38	-22.85	-197.83	-338.10	1.71
Estradosso anima	-132.97	-42.07	45.00	-41.28	-0.37	-22.63	-194.32	-338.10	1.74
Intradosso anima	113.14	49.99	-3.40	49.05	0.44	2.13	211.36	338.10	1.60
Intradosso piattabanda inferiore	115.27	50.79	-3.82	49.83	0.45	2.35	214.87	338.10	1.57
Intradosso impiattamento inferiore	118.47	51.98	-4.44	51.01	0.46	2.67	220.14	338.10	1.54

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-52.83	-121.53	-51.84	-0.47	-1.51	-228.17	-391.30	1.71
Armatura inferiore	0.00	-47.25	-124.46	-46.36	-0.42	-1.55	-220.04	-391.30	1.78
Estradosso impiattamento superiore	-137.23	-43.66	45.84	-42.84	-0.39	0.61	-177.68	-338.10	1.90
Estradosso piattabanda superiore	-135.10	-42.86	45.42	-42.06	-0.38	0.61	-174.38	-338.10	1.94
Estradosso anima	-132.97	-42.07	45.00	-41.28	-0.37	0.60	-171.09	-338.10	1.98
Intradosso anima	113.14	49.99	-3.40	49.05	0.44	-0.08	209.15	338.10	1.62
Intradosso piattabanda inferiore	115.27	50.79	-3.82	49.83	0.45	-0.08	212.44	338.10	1.59
Intradosso impiattamento inferiore	118.47	51.98	-4.44	51.01	0.46	-0.09	217.38	338.10	1.56

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.76	15.12	1.66	26.50	0.15	0.84	76.04	195.20	2.57

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.76	15.12	1.66	26.50	0.15	-0.01	75.18	195.20	2.60

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 203.69	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.15	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	18.94	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	154.32	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.29	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.59	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 836.89	5 628.53	1.47
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 793.69	5 628.53	1.48

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.166E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.025E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 836.89	535.85	35.72
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 793.69	529.82	35.32

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	35.72	92.54	87.41	2.45
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	35.32	92.54	87.41	2.47

### 13.2.11 CONCIO 08 A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

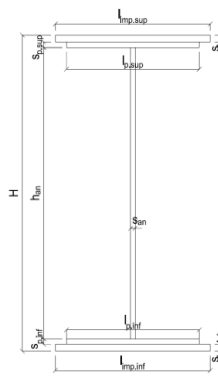
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.44	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



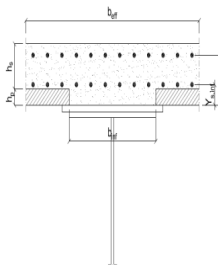
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-18 041.03	-7 640.24	3 860.79	-991.00	-7 462.56	-120.56	-2 447.01	728.73	200.36	-10.99
$V_k$ [kN]	1 256.93	490.34	0.00	60.84	1 616.23	8.16	0.00	51.85	0.00	-0.75
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-32.01	-120.98	-31.26	-0.30	46.26	-138.30
Armatura inferiore	0.00	-28.74	-122.21	-28.07	-0.27	46.70	-132.60
Estradosso impiattamento superiore	-77.50	-26.64	20.49	-26.02	-0.25	-7.58	-117.51
Estradosso piattabanda superiore	-74.38	-25.47	20.05	-24.88	-0.24	-7.42	-112.36
Estradosso anima	-71.27	-24.31	19.61	-23.74	-0.23	-7.27	-107.20
Intradosso anima	65.79	27.04	0.32	26.41	0.26	-0.34	119.49
Intradosso piattabanda inferiore	68.91	28.21	-0.12	27.55	0.27	-0.18	124.64
Intradosso impiattamento inferiore	72.02170758	29.38	-0.55	28.69	0.28	-0.02	129.79

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-32.01	-120.98	-31.26	-0.30	-3.67	-188.23
Armatura inferiore	0.00	-28.74	-122.21	-28.07	-0.27	-3.71	-183.01
Estradosso impiattamento superiore	-77.50	-26.64	20.49	-26.02	-0.25	0.72	-109.21
Estradosso piattabanda superiore	-74.38	-25.47	20.05	-24.88	-0.24	0.71	-104.23
Estradosso anima	-71.27	-24.31	19.61	-23.74	-0.23	0.69	-99.25
Intradosso anima	65.79	27.04	0.32	26.41	0.26	-0.08	119.75
Intradosso piattabanda inferiore	68.91	28.21	-0.12	27.55	0.27	-0.09	124.73
Intradosso impiattamento inferiore	72.02	29.38	-0.55	28.69	0.28	-0.11	129.70

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-48.01	-145.18	-42.21	-0.45	55.51	-180.34
Armatura inferiore	0.00	-43.11	-146.65	-37.90	-0.41	56.04	-172.03
Estradosso impiattamento superiore	-104.62	-39.96	24.58	-35.13	-0.38	0.87	-154.64
Estradosso piattabanda superiore	-100.42	-38.21	24.06	-33.59	-0.36	-8.91	-157.43
Estradosso anima	-96.21	-36.46	23.53	-32.05	-0.35	-8.72	-150.26
Intradosso anima	88.82	40.56	0.39	35.66	0.38	-0.40	165.41
Intradosso piattabanda inferiore	93.02	42.31	-0.14	37.20	0.40	-0.21	172.58
Intradosso impiattamento inferiore	97.23	44.06	-0.67	38.73	0.42	-0.03	179.75

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-48.01	-145.18	-42.21	-0.45	-4.40	-240.26
Armatura inferiore	0.00	-43.11	-146.65	-37.90	-0.41	-4.46	-232.53
Estradosso impiattamento superiore	-104.62	-39.96	24.58	-35.13	-0.38	1.04	-154.47
Estradosso piattabanda superiore	-100.42	-38.21	24.06	-33.59	-0.36	0.85	-147.68
Estradosso anima	-96.21	-36.46	23.53	-32.05	-0.35	0.83	-140.71
Intradosso anima	88.82	40.56	0.39	35.66	0.38	-0.09	165.72
Intradosso piattabanda inferiore	93.02	42.31	-0.14	37.20	0.40	-0.11	172.68
Intradosso impiattamento inferiore	97.23	44.06	-0.67	38.73	0.42	-0.13	179.65



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-117.51	-109.21	-154.64	-154.47
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-107.20	-99.25	-150.26	-140.71
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	119.49	119.75	165.41	165.72
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.83	-0.91	-0.85
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.31	19.70	21.58	20.16
coefficiente $\lambda_p$	0.74	0.77	0.73	0.76
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	129.79	129.70	179.75	179.65
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

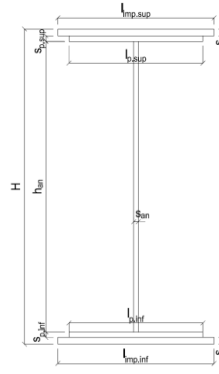
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-48.01	-145.18	-42.13	-0.45	55.52	-180.25	-391.30	2.17
Armatura inferiore	0.00	-43.11	-146.65	-37.83	-0.41	56.05	-171.95	-391.30	2.28
Estradosso impiattamento superiore	-104.62	-39.96	24.58	-35.06	-0.38	-9.09	-164.53	-338.10	2.05
Estradosso piattabanda superiore	-100.42	-38.21	24.06	-33.53	-0.36	-8.90	-157.36	-338.10	2.15
Estradosso anima	-96.21	-36.46	23.53	-31.99	-0.34	-8.71	-150.19	-338.10	2.25
Intradosso anima	88.82	40.56	0.39	35.59	0.38	-0.41	165.33	338.10	2.04
Intradosso piattabanda inferiore	93.02	42.31	-0.14	37.13	0.40	-0.22	172.50	338.10	1.96
Intradosso impiattamento inferiore	97.23	44.06	-0.67	38.66	0.42	-0.03	179.67	338.10	1.88

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-48.01	-145.18	-42.13	-0.45	-4.40	-240.18	-391.30	1.63
Armatura inferiore	0.00	-43.11	-146.65	-37.83	-0.41	-4.46	-232.46	-391.30	1.68
Estradosso impiattamento superiore	-104.62	-39.96	24.58	-35.06	-0.38	0.87	-154.58	-338.10	2.19
Estradosso piattabanda superiore	-100.42	-38.21	24.06	-33.53	-0.36	0.85	-147.62	-338.10	2.29
Estradosso anima	-96.21	-36.46	23.53	-31.99	-0.34	0.82	-140.65	-338.10	2.40
Intradosso anima	88.82	40.56	0.39	35.59	0.38	-0.09	165.65	338.10	2.04
Intradosso piattabanda inferiore	93.02	42.31	-0.14	37.13	0.40	-0.11	172.61	338.10	1.96
Intradosso impiattamento inferiore	97.23	44.06	-0.67	38.66	0.42	-0.13	179.57	338.10	1.88

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	25.25	10.95	1.09	32.47	0.11	0.56	70.42	195.20	2.77

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	25.25	10.95	1.09	32.47	0.11	-0.01	69.85	195.20	2.79

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 731.96	9 117.30	1.93
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 694.09	9 117.30	1.94

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 731.96	429.26	28.62
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 694.09	425.83	28.39

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	28.62	92.54	87.41	3.05
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	28.39	92.54	87.41	3.08

### 13.2.12 CONCIO 09 A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

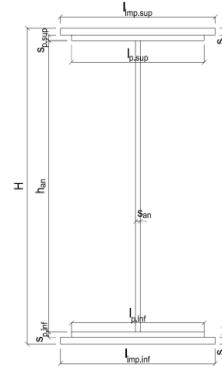
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			



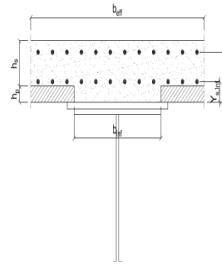
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.40	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-17 943.25	-7 628.93	3 860.79	-991.22	-7 539.43	-113.30	-2 447.01	729.66	200.36	-10.94
$V_k$ [kN]	-1 052.10	-413.99	0.00	-10.56	-1 631.46	-7.31	0.00	-6.50	0.00	0.12
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-31.96	-120.99	-31.59	-0.28	46.26	-138.56
Armatura inferiore	0.00	-28.70	-122.21	-28.36	-0.26	46.70	-132.83
Estradosso impiattamento superiore	-77.08	-26.60	20.49	-26.29	-0.24	-7.58	-117.30
Estradosso piattabanda superiore	-73.98	-25.44	20.05	-25.14	-0.23	-7.42	-112.16
Estradosso anima	-70.88	-24.27	19.61	-23.99	-0.22	-7.26	-107.01
Intradosso anima	65.44	27.00	0.32	26.68	0.24	-0.34	119.35
Intradosso piattabanda inferiore	68.53	28.17	-0.12	27.84	0.25	-0.18	124.49
Intradosso impiattamento inferiore	71.63132995	29.33	-0.55	28.99	0.26	-0.02	129.64

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-31.96	-120.99	-31.59	-0.28	-3.67	-188.48
Armatura inferiore	0.00	-28.70	-122.21	-28.36	-0.26	-3.71	-183.24
Estradosso impiattamento superiore	-77.08	-26.60	20.49	-26.29	-0.24	0.72	-109.00
Estradosso piattabanda superiore	-73.98	-25.44	20.05	-25.14	-0.23	0.71	-104.03
Estradosso anima	-70.88	-24.27	19.61	-23.99	-0.22	0.69	-99.06
Intradosso anima	65.44	27.00	0.32	26.68	0.24	-0.08	119.61
Intradosso piattabanda inferiore	68.53	28.17	-0.12	27.84	0.25	-0.09	124.58
Intradosso impiattamento inferiore	71.63	29.33	-0.55	28.99	0.26	-0.11	129.55

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-47.94	-145.18	-42.64	-0.43	55.52	-180.68
Armatura inferiore	0.00	-43.05	-146.66	-38.29	-0.38	56.05	-172.33
Estradosso impiattamento superiore	-104.06	-39.90	24.58	-35.49	-0.36	0.87	-154.36
Estradosso piattabanda superiore	-99.87	-38.15	24.06	-33.94	-0.34	-8.90	-157.15
Estradosso anima	-95.69	-36.41	23.53	-32.38	-0.32	-8.72	-149.99
Intradosso anima	88.34	40.50	0.39	36.02	0.36	-0.41	165.21
Intradosso piattabanda inferiore	92.52	42.25	-0.14	37.58	0.38	-0.22	172.37
Intradosso impiattamento inferiore	96.70	44.00	-0.66	39.13	0.39	-0.03	179.53

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-47.94	-145.18	-42.64	-0.43	-4.40	-240.59
Armatura inferiore	0.00	-43.05	-146.66	-38.29	-0.38	-4.46	-232.83
Estradosso impiattamento superiore	-104.06	-39.90	24.58	-35.49	-0.36	1.04	-154.18
Estradosso piattabanda superiore	-99.87	-38.15	24.06	-33.94	-0.34	0.85	-147.40
Estradosso anima	-95.69	-36.41	23.53	-32.38	-0.32	0.83	-140.45
Intradosso anima	88.34	40.50	0.39	36.02	0.36	-0.09	165.52
Intradosso piattabanda inferiore	92.52	42.25	-0.14	37.58	0.38	-0.11	172.48
Intradosso impiattamento inferiore	96.70	44.00	-0.66	39.13	0.39	-0.13	179.43

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-117.30	-109.00	-154.36	-154.18
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-107.01	-99.06	-149.99	-140.45
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	119.35	119.61	165.21	165.52
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.83	-0.91	-0.85
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.29	19.68	21.57	20.15
coefficiente $\lambda_p$	0.74	0.77	0.73	0.76
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	129.64	129.55	179.53	179.43
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

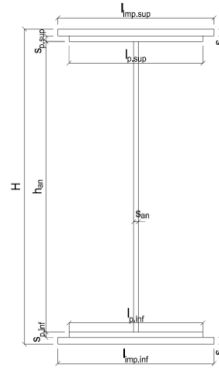
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-47.94	-145.18	-42.56	-0.43	55.53	-180.59	-391.30	2.17
Armatura inferiore	0.00	-43.05	-146.66	-38.22	-0.38	56.05	-172.25	-391.30	2.27
Estradosso impiattamento superiore	-104.06	-39.90	24.58	-35.42	-0.35	-9.09	-164.24	-338.10	2.06
Estradosso piattabanda superiore	-99.87	-38.15	24.06	-33.87	-0.34	-8.90	-157.08	-338.10	2.15
Estradosso anima	-95.69	-36.41	23.53	-32.32	-0.32	-8.71	-149.92	-338.10	2.26
Intradosso anima	88.34	40.50	0.39	35.96	0.36	-0.41	165.13	338.10	2.05
Intradosso piattabanda inferiore	92.52	42.25	-0.14	37.51	0.38	-0.23	172.29	338.10	1.96
Intradosso impiattamento inferiore	96.70	44.00	-0.66	39.06	0.39	-0.04	179.45	338.10	1.88

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-47.94	-145.18	-42.56	-0.43	-4.40	-240.51	-391.30	1.63
Armatura inferiore	0.00	-43.05	-146.66	-38.22	-0.38	-4.46	-232.76	-391.30	1.68
Estradosso impiattamento superiore	-104.06	-39.90	24.58	-35.42	-0.35	0.87	-154.29	-338.10	2.19
Estradosso piattabanda superiore	-99.87	-38.15	24.06	-33.87	-0.34	0.85	-147.34	-338.10	2.29
Estradosso anima	-95.69	-36.41	23.53	-32.32	-0.32	0.82	-140.39	-338.10	2.41
Intradosso anima	88.34	40.50	0.39	35.96	0.36	-0.09	165.45	338.10	2.04
Intradosso piattabanda inferiore	92.52	42.25	-0.14	37.51	0.38	-0.11	172.41	338.10	1.96
Intradosso impiattamento inferiore	96.70	44.00	-0.66	39.06	0.39	-0.13	179.36	338.10	1.89

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-21.14	-9.24	-0.19	-32.77	-0.10	-0.07	-63.51	-195.20	3.07

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-21.14	-9.24	-0.19	-32.77	-0.10	0.00	-63.44	-195.20	3.08

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 267.71	9 117.30	2.14
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 262.95	9 117.30	2.14

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 267.71	387.15	25.81
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 262.95	386.71	25.78

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	25.81	92.54	87.41	3.39
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	25.78	92.54	87.41	3.39



### 13.2.13 CONCIO 10A - SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

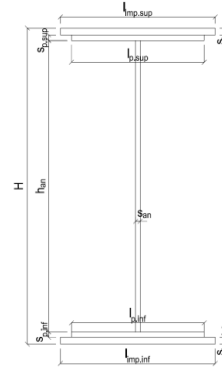
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

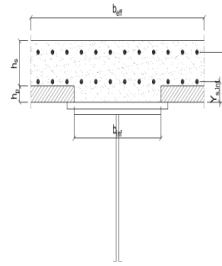
A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 268.49	0.00	88.30	0.00
$M_k$ [kNm]	-12 244.04	-5 182.75	3 585.37	-908.54	-4 979.71	-67.53	-2 750.13	674.90	107.05	-10.00
$V_k$ [kN]	-977.51	-431.22	0.00	-19.46	-1 307.96	-7.37	0.00	-13.78	0.00	0.23
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-31.25	-111.34	-30.03	-0.24	51.16	-121.70
Armatura inferiore	0.00	-27.83	-113.11	-26.74	-0.22	51.98	-115.91
Estradosso impiattamento superiore	-82.53	-25.63	29.24	-24.62	-0.20	-13.52	-117.26
Estradosso piattabanda superiore	-80.47	-24.89	28.86	-23.92	-0.19	-13.35	-113.96
Estradosso anima	-78.40	-24.16	28.48	-23.21	-0.19	-13.17	-110.65
Intradosso anima	78.40	31.58	-0.30	30.34	0.25	0.22	140.49
Intradosso piattabanda inferiore	80.47	32.31	-0.68	31.05	0.25	0.40	143.79
Intradosso impiattamento inferiore	82.53075717	33.05	-1.06	31.75	0.26	0.57	147.10

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-31.25	-111.34	-30.03	-0.24	-1.93	-174.79
Armatura inferiore	0.00	-27.83	-113.11	-26.74	-0.22	-1.97	-169.86
Estradosso impiattamento superiore	-82.53	-25.63	29.24	-24.62	-0.20	0.57	-103.17
Estradosso piattabanda superiore	-80.47	-24.89	28.86	-23.92	-0.19	0.57	-100.05
Estradosso anima	-78.40	-24.16	28.48	-23.21	-0.19	0.56	-96.93
Intradosso anima	78.40	31.58	-0.30	30.34	0.25	-0.07	140.20
Intradosso piattabanda inferiore	80.47	32.31	-0.68	31.05	0.25	-0.08	143.32
Intradosso impiattamento inferiore	82.53	33.05	-1.06	31.75	0.26	-0.08	146.44

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-46.88	-133.61	-40.54	-0.37	61.40	-159.99
Armatura inferiore	0.00	-41.74	-135.73	-36.10	-0.33	62.38	-151.51
Estradosso impiattamento superiore	-111.42	-38.44	35.09	-33.24	-0.30	0.69	-147.62
Estradosso piattabanda superiore	-108.63	-37.34	34.64	-32.29	-0.29	-16.02	-159.94
Estradosso anima	-105.85	-36.24	34.18	-31.34	-0.28	-15.81	-155.33
Intradosso anima	105.85	47.37	-0.36	40.96	0.37	0.26	194.44
Intradosso piattabanda inferiore	108.63	48.47	-0.82	41.91	0.38	0.48	199.05
Intradosso impiattamento inferiore	111.42	49.57	-1.27	42.86	0.39	0.69	203.65

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-46.88	-133.61	-40.54	-0.37	-2.32	-223.71
Armatura inferiore	0.00	-41.74	-135.73	-36.10	-0.33	-2.37	-216.26
Estradosso impiattamento superiore	-111.42	-38.44	35.09	-33.24	-0.30	0.83	-147.48
Estradosso piattabanda superiore	-108.63	-37.34	34.64	-32.29	-0.29	0.68	-143.24
Estradosso anima	-105.85	-36.24	34.18	-31.34	-0.28	0.67	-138.86
Intradosso anima	105.85	47.37	-0.36	40.96	0.37	-0.08	194.10
Intradosso piattabanda inferiore	108.63	48.47	-0.82	41.91	0.38	-0.09	198.48
Intradosso impiattamento inferiore	111.42	49.57	-1.27	42.86	0.39	-0.10	202.86

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-117.26	-103.17	-147.62	-147.48
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	50 160.00	50 160.00	50 160.00	50 160.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-110.65	-96.93	-155.33	-138.86
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	140.49	140.20	194.44	194.10
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.69	-0.80	-0.72
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.77	16.75	19.02	17.24
coefficiente $\lambda_p$	1.04	1.10	1.03	1.08
coefficiente $\rho$	0.97	0.91	0.97	0.93
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 202.61	2 080.27	2 217.11	2 110.43
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	881.04	832.11	886.84	844.17
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 321.56	1 248.16	1 330.27	1 266.26
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	48 457.32	45 765.85	48 776.39	46 429.46
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 080.27	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			832.11	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 248.16	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	147.10	146.44	203.65	202.86
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	0.51	0.51	0.51	0.51
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

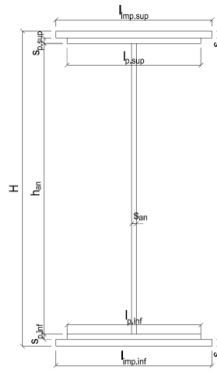
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 248.16	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	832.11	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	159 765.85	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.475E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.908E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.512E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 194.28	[mm]	$W_{an,sup}$	1.552E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.778E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.568E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.158E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.527E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	48 405.85	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.489E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.908E-01	2.436E-01	2.436E-01	2.436E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.194	1.350	1.350	1.350
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.598E-01	1.804E-01	1.804E-01	1.804E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.158E-05	4.158E-05	4.158E-05	4.158E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.778E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.656E-01	1.656E-01	1.661E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	1.860E-01	1.865E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.475E-01	2.019E-01	2.019E-01	2.025E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.512E-01	2.079E-01	2.079E-01	2.085E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.552E-01	2.142E-01	2.142E-01	2.148E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.568E-01	-1.643E-01	-1.643E-01	-1.647E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.527E-01	-1.605E-01	-1.605E-01	-1.610E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.489E-01	-1.570E-01	-1.570E-01	-1.574E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-46.93	-133.12	-40.47	-0.37	61.19	-159.69	-391.30	2.45
Armatura inferiore	0.00	-41.80	-135.24	-36.04	-0.33	62.18	-151.22	-391.30	2.59
Estradosso impiattamento superiore	-112.08	-38.50	35.58	-33.19	-0.30	-16.43	-164.92	-338.10	2.05
Estradosso piattabanda superiore	-109.29	-37.40	35.13	-32.25	-0.29	-16.22	-160.32	-338.10	2.11
Estradosso anima	-106.50	-36.30	34.67	-31.30	-0.28	-16.01	-155.72	-338.10	2.17
Intradosso anima	105.44	47.32	0.12	40.80	0.37	0.01	194.07	338.10	1.74
Intradosso piattabanda inferiore	108.23	48.42	-0.33	41.75	0.38	0.23	198.67	338.10	1.70
Intradosso impiattamento inferiore	111.02	49.52	-0.79	42.70	0.39	0.44	203.28	338.10	1.66

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-46.93	-133.12	-40.47	-0.37	-2.31	-223.20	-391.30	1.75
Armatura inferiore	0.00	-41.80	-135.24	-36.04	-0.33	-2.36	-215.76	-391.30	1.81
Estradosso impiattamento superiore	-112.08	-38.50	35.58	-33.19	-0.30	0.70	-147.79	-338.10	2.29
Estradosso piattabanda superiore	-109.29	-37.40	35.13	-32.25	-0.29	0.69	-143.41	-338.10	2.36
Estradosso anima	-106.50	-36.30	34.67	-31.30	-0.28	0.68	-139.03	-338.10	2.43
Intradosso anima	105.44	47.32	0.12	40.80	0.37	-0.07	193.99	338.10	1.74
Intradosso piattabanda inferiore	108.23	48.42	-0.33	41.75	0.38	-0.08	198.37	338.10	1.70
Intradosso impiattamento inferiore	111.02	49.52	-0.79	42.70	0.39	-0.09	202.75	338.10	1.67

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.26	-13.36	-0.48	-36.48	-0.14	-0.20	-77.93	-195.20	2.50

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.26	-13.36	-0.48	-36.48	-0.14	0.00	-77.72	-195.20	2.51

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	60.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 080.27	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.70	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.25	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	163.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.11	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 772.12	5 628.53	1.49
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 762.04	5 628.53	1.50

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.483E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.979E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 772.12	452.61	30.17
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 762.04	451.40	30.09

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	30.17	92.54	87.41	2.90
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	30.09	92.54	87.41	2.90

### 13.2.14 CONCIO 10A - SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

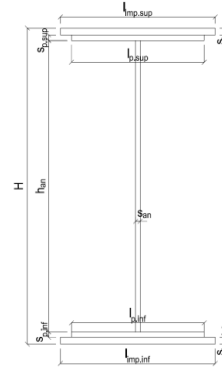
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]



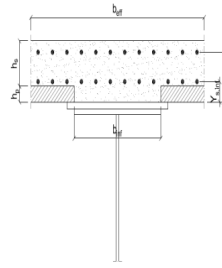
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.026E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.256E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.412E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.472E-01	1.472E-01	1.472E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.539E-01	1.539E-01	1.539E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.124E-01	-1.124E-01	-1.124E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.025E-01	-1.088E-01	-1.088E-01	-1.088E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.055E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 445.84	0.00	43.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 776.20	-1 267.39	2 635.43	-682.08	-2 754.44	-4.25	-2 179.53	511.08	38.83	-7.36
$V_k$ [kN]	-712.02	-324.27	0.00	-23.84	-999.75	-4.44	0.00	-17.37	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-11.82	-107.81	-25.69	-0.02	53.20	-92.14
Armatura inferiore	0.00	-10.09	-110.48	-21.93	-0.02	54.57	-87.95
Estradosso impiattamento superiore	-38.18	-8.98	31.30	-19.51	-0.02	-15.76	-51.15
Estradosso piattabanda superiore	-36.83	-8.61	30.73	-18.71	-0.02	-15.46	-48.90
Estradosso anima	-35.49	-8.24	30.16	-17.90	-0.02	-15.17	-46.66
Intradosso anima	35.49	11.27	0.09	24.50	0.02	0.24	71.61
Intradosso piattabanda inferiore	36.83	11.64	-0.48	25.31	0.02	0.53	73.85
Intradosso impiattamento inferiore	38.18125271	12.01	-1.06	26.11	0.02	0.83	76.10

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-11.82	-107.81	-25.69	-0.02	-0.94	-146.28
Armatura inferiore	0.00	-10.09	-110.48	-21.93	-0.02	-0.96	-143.48
Estradosso impiattamento superiore	-38.18	-8.98	31.30	-19.51	-0.02	0.29	-35.10
Estradosso piattabanda superiore	-36.83	-8.61	30.73	-18.71	-0.02	0.28	-33.16
Estradosso anima	-35.49	-8.24	30.16	-17.90	-0.02	0.28	-31.21
Intradosso anima	35.49	11.27	0.09	24.50	0.02	-0.01	71.36
Intradosso piattabanda inferiore	36.83	11.64	-0.48	25.31	0.02	-0.02	73.30
Intradosso impiattamento inferiore	38.18	12.01	-1.06	26.11	0.02	-0.02	75.25

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.73	-129.37	-34.68	-0.04	63.84	-117.97
Armatura inferiore	0.00	-15.13	-132.57	-29.60	-0.03	65.48	-111.86
Estradosso impiattamento superiore	-51.54	-13.47	37.56	-26.34	-0.03	0.35	-53.48
Estradosso piattabanda superiore	-49.73	-12.91	36.87	-25.26	-0.03	-18.56	-69.60
Estradosso anima	-47.91	-12.36	36.19	-24.17	-0.02	-18.21	-66.47
Intradosso anima	47.91	16.91	0.10	33.08	0.03	0.29	98.32
Intradosso piattabanda inferiore	49.73	17.47	-0.58	34.16	0.04	0.64	101.45
Intradosso impiattamento inferiore	51.54	18.02	-1.27	35.25	0.04	0.99	104.58

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.73	-129.37	-34.68	-0.04	-1.13	-182.94
Armatura inferiore	0.00	-15.13	-132.57	-29.60	-0.03	-1.16	-178.50
Estradosso impiattamento superiore	-51.54	-13.47	37.56	-26.34	-0.03	0.41	-53.41
Estradosso piattabanda superiore	-49.73	-12.91	36.87	-25.26	-0.03	0.34	-50.71
Estradosso anima	-47.91	-12.36	36.19	-24.17	-0.02	0.33	-47.94
Intradosso anima	47.91	16.91	0.10	33.08	0.03	-0.02	98.01
Intradosso piattabanda inferiore	49.73	17.47	-0.58	34.16	0.04	-0.02	100.78
Intradosso impiattamento inferiore	51.54	18.02	-1.27	35.25	0.04	-0.03	103.56

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-51.15	-35.10	-53.48	-53.41
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	34 760.00	34 760.00	34 760.00	34 760.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-46.66	-31.21	-66.47	-47.94
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	71.61	71.36	98.32	98.01
coefficiente di variazione $\psi$	-0.65	-0.44	-0.68	-0.49
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.58	1.58	1.58	1.58
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.96	12.29	16.44	13.09
coefficiente $\lambda_p$	0.78	0.89	0.77	0.86
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	632.00	632.00	632.00	632.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	948.00	948.00	948.00	948.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 760.00	34 760.00	34 760.00	34 760.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 580.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			632.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			948.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	76.10	75.25	104.58	103.56
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.73	7.73	7.73	7.73
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	60.00	60.00	60.00	60.00
coefficiente $\lambda_p$	0.51	0.51	0.51	0.51
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	57 000.00	57 000.00	57 000.00	57 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



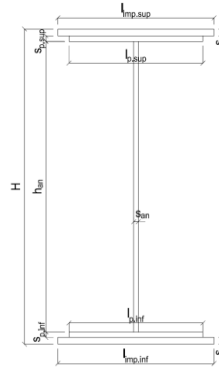
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.032E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.079E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.264E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.420E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.472E-01	1.472E-01	1.481E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.539E-01	1.539E-01	1.548E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.124E-01	-1.124E-01	-1.131E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.025E-01	-1.088E-01	-1.088E-01	-1.095E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.061E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.73	-129.37	-34.47	-0.04	63.91	-117.70	-391.30	3.32
Armatura inferiore	0.00	-15.13	-132.57	-29.43	-0.03	65.54	-111.63	-391.30	3.51
Estradosso impiattamento superiore	-51.54	-13.47	37.56	-26.19	-0.03	-18.86	-72.52	-338.10	4.66
Estradosso piattabanda superiore	-49.73	-12.91	36.87	-25.11	-0.03	-18.51	-69.40	-338.10	4.87
Estradosso anima	-47.91	-12.36	36.19	-24.03	-0.02	-18.16	-66.28	-338.10	5.10
Intradosso anima	47.91	16.91	0.10	32.88	0.03	0.22	98.06	338.10	3.45
Intradosso piattabanda inferiore	49.73	17.47	-0.58	33.96	0.03	0.57	101.18	338.10	3.34
Intradosso impiattamento inferiore	51.54	18.02	-1.27	35.04	0.04	0.92	104.30	338.10	3.24

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.73	-129.37	-34.47	-0.04	-1.13	-182.73	-391.30	2.14
Armatura inferiore	0.00	-15.13	-132.57	-29.43	-0.03	-1.16	-178.32	-391.30	2.19
Estradosso impiattamento superiore	-51.54	-13.47	37.56	-26.19	-0.03	0.34	-53.32	-338.10	6.34
Estradosso piattabanda superiore	-49.73	-12.91	36.87	-25.11	-0.03	0.34	-50.56	-338.10	6.69
Estradosso anima	-47.91	-12.36	36.19	-24.03	-0.02	0.33	-47.79	-338.10	7.07
Intradosso anima	47.91	16.91	0.10	32.88	0.03	-0.02	97.82	338.10	3.46
Intradosso piattabanda inferiore	49.73	17.47	-0.58	33.96	0.03	-0.02	100.58	338.10	3.36
Intradosso impiattamento inferiore	51.54	18.02	-1.27	35.04	0.04	-0.03	103.35	338.10	3.27

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.70	-13.01	-0.76	-36.09	-0.11	-0.33	-76.00	-195.20	2.57

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.70	-13.01	-0.76	-36.09	-0.11	0.01	-75.66	-195.20	2.58

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	60.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	36.84	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	255.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.36	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.83	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 842.41	5 628.53	1.98
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 829.71	5 628.53	1.99

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.221E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.168E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 842.41	504.63	33.64
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 829.71	502.38	33.49

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	33.64	92.54	87.41	2.60
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	33.49	92.54	87.41	2.61

### 13.2.15 CONCIO 11A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

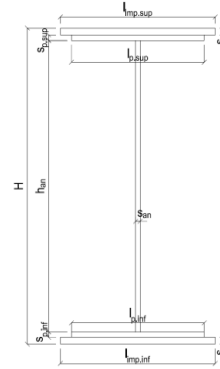
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



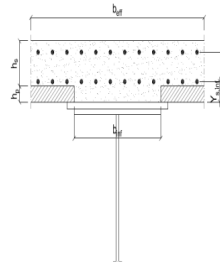
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 635.40	0.00	24.63	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 776.20	-1 257.34	2 852.69	-681.34	-2 749.69	-4.37	-2 542.05	510.47	23.76	-7.35
$V_k$ [kN]	-712.02	-324.30	0.00	-23.86	-1 088.80	-4.34	0.00	-17.38	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-16.15	-156.35	-35.31	-0.03	82.85	-124.99
Armatura inferiore	0.00	-13.95	-160.14	-30.51	-0.03	84.98	-119.65
Estradosso impiattamento superiore	-52.96	-12.54	43.98	-27.43	-0.03	-24.09	-73.08
Estradosso piattabanda superiore	-51.81	-12.23	43.44	-26.74	-0.03	-23.79	-71.16
Estradosso anima	-50.65	-11.92	42.89	-26.06	-0.02	-23.48	-69.24
Intradosso anima	42.35	13.31	-0.67	29.10	0.03	0.97	85.09
Intradosso piattabanda inferiore	43.50	13.62	-1.21	29.79	0.03	1.27	87.01
Intradosso impiattamento inferiore	45.23426336	14.09	-2.02	30.82	0.03	1.73	89.88

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-16.15	-156.35	-35.31	-0.03	-0.79	-208.63
Armatura inferiore	0.00	-13.95	-160.14	-30.51	-0.03	-0.81	-205.44
Estradosso impiattamento superiore	-52.96	-12.54	43.98	-27.43	-0.03	0.21	-48.77
Estradosso piattabanda superiore	-51.81	-12.23	43.44	-26.74	-0.03	0.21	-47.16
Estradosso anima	-50.65	-11.92	42.89	-26.06	-0.02	0.20	-45.55
Intradosso anima	42.35	13.31	-0.67	29.10	0.03	0.01	84.13
Intradosso piattabanda inferiore	43.50	13.62	-1.21	29.79	0.03	0.00	85.74
Intradosso impiattamento inferiore	45.23	14.09	-2.02	30.82	0.03	0.00	88.16

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.22	-187.62	-47.67	-0.05	99.42	-160.14
Armatura inferiore	0.00	-20.93	-192.16	-41.19	-0.04	101.97	-152.36
Estradosso impiattamento superiore	-71.50	-18.81	52.77	-37.03	-0.04	0.25	-74.36
Estradosso piattabanda superiore	-69.94	-18.34	52.12	-36.10	-0.04	-28.55	-100.85
Estradosso anima	-68.38	-17.87	51.47	-35.18	-0.04	-28.18	-98.18
Intradosso anima	57.17	19.96	-0.80	39.29	0.04	1.16	116.83
Intradosso piattabanda inferiore	58.73	20.43	-1.45	40.22	0.04	1.53	119.50
Intradosso impiattamento inferiore	61.07	21.14	-2.42	41.60	0.04	2.07	123.50

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.22	-187.62	-47.67	-0.05	-0.95	-260.51
Armatura inferiore	0.00	-20.93	-192.16	-41.19	-0.04	-0.97	-255.30
Estradosso impiattamento superiore	-71.50	-18.81	52.77	-37.03	-0.04	0.30	-74.31
Estradosso piattabanda superiore	-69.94	-18.34	52.12	-36.10	-0.04	0.25	-72.06
Estradosso anima	-68.38	-17.87	51.47	-35.18	-0.04	0.25	-69.75
Intradosso anima	57.17	19.96	-0.80	39.29	0.04	0.01	115.67
Intradosso piattabanda inferiore	58.73	20.43	-1.45	40.22	0.04	0.01	117.98
Intradosso impiattamento inferiore	61.07	21.14	-2.42	41.60	0.04	0.00	121.43

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-73.08	-48.77	-74.36	-74.31
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-69.24	-45.55	-98.18	-69.75
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	85.09	84.13	116.83	115.67
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.54	-0.84	-0.60
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.36	13.96	19.96	15.05
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.93	0.78	0.90
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	89.88	88.16	123.50	121.43
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

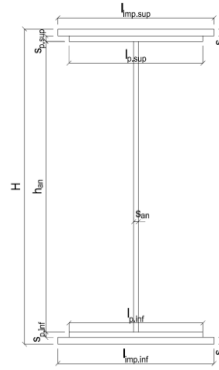
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.087E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.847E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.080E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.010E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01	1.036E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01	1.063E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02	-9.520E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02	-9.301E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.991E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.22	-187.62	-47.31	-0.05	99.56	-159.63	-391.30	2.45
Armatura inferiore	0.00	-20.93	-192.16	-40.88	-0.04	102.09	-151.92	-391.30	2.58
Estradosso impiattamento superiore	-71.50	-18.81	52.77	-36.75	-0.04	-28.80	-103.13	-338.10	3.28
Estradosso piattabanda superiore	-69.94	-18.34	52.12	-35.83	-0.04	-28.44	-100.47	-338.10	3.37
Estradosso anima	-68.38	-17.87	51.47	-34.91	-0.04	-28.08	-97.81	-338.10	3.46
Intradosso anima	57.17	19.96	-0.80	38.99	0.04	1.05	116.41	338.10	2.90
Intradosso piattabanda inferiore	58.73	20.43	-1.45	39.91	0.04	1.41	119.07	338.10	2.84
Intradosso impiattamento inferiore	61.07	21.14	-2.42	41.29	0.04	1.95	123.06	338.10	2.75

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.22	-187.62	-47.31	-0.05	-0.95	-260.15	-391.30	1.50
Armatura inferiore	0.00	-20.93	-192.16	-40.88	-0.04	-0.97	-254.99	-391.30	1.53
Estradosso impiattamento superiore	-71.50	-18.81	52.77	-36.75	-0.04	0.25	-74.08	-338.10	4.56
Estradosso piattabanda superiore	-69.94	-18.34	52.12	-35.83	-0.04	0.25	-71.78	-338.10	4.71
Estradosso anima	-68.38	-17.87	51.47	-34.91	-0.04	0.24	-69.49	-338.10	4.87
Intradosso anima	57.17	19.96	-0.80	38.99	0.04	0.01	115.38	338.10	2.93
Intradosso piattabanda inferiore	58.73	20.43	-1.45	39.91	0.04	0.01	117.67	338.10	2.87
Intradosso impiattamento inferiore	61.07	21.14	-2.42	41.29	0.04	0.00	121.12	338.10	2.79

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.27	-14.31	-0.84	-43.23	-0.11	-0.37	-87.14	-195.20	2.24

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.27	-14.31	-0.84	-43.23	-0.11	0.01	-86.76	-195.20	2.25

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 962.59	4 651.68	1.57
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 949.88	4 651.68	1.58

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.022E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.257E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 962.59	654.23	43.62
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 949.88	651.42	43.43

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	43.62	92.54	87.41	2.00
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	43.43	92.54	87.41	2.01

### 13.2.16 CONCIO 12

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

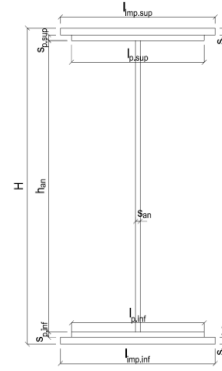
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



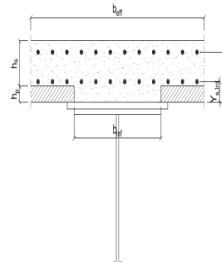
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 556.88	2 059.80	2 575.84	-171.55	7 640.58	31.89	-1 238.24	138.38	53.78	-1.38
$V_k$ [kN]	26.02	17.04	0.00	-24.19	694.51	0.87	0.00	-17.66	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.95	-1.99	6.40	0.02	0.46	5.84
Armatura superiore	0.00	19.13	-35.91	37.29	0.09	3.24	23.85
Armatura inferiore	0.00	16.38	-38.95	29.91	0.07	3.88	11.30
Estradosso impiattamento superiore	49.26	14.62	32.85	25.16	0.06	-7.22	114.73
Estradosso piattabanda superiore	48.25	14.22	32.42	24.11	0.06	-7.13	111.93
Estradosso anima	47.24	13.83	31.98	23.05	0.06	-7.04	109.13
Intradosso anima	-33.27	-17.51	-2.73	-61.21	-0.15	0.24	-114.64
Intradosso piattabanda inferiore	-34.79	-18.10	-3.38	-62.79	-0.16	0.38	-118.85
Intradosso impiattamento inferiore	-36.39746707	-18.73	-4.08	-64.48	-0.16	0.52	-123.33

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.95	-1.99	6.40	0.02	-0.02	5.36
Armatura superiore	0.00	19.13	-35.91	37.29	0.09	-0.13	20.48
Armatura inferiore	0.00	16.38	-38.95	29.91	0.07	-0.16	7.26
Estradosso impiattamento superiore	49.26	14.62	32.85	25.16	0.06	0.32	122.27
Estradosso piattabanda superiore	48.25	14.22	32.42	24.11	0.06	0.32	119.38
Estradosso anima	47.24	13.83	31.98	23.05	0.06	0.31	116.48
Intradosso anima	-33.27	-17.51	-2.73	-61.21	-0.15	-0.03	-114.92
Intradosso piattabanda inferiore	-34.79	-18.10	-3.38	-62.79	-0.16	-0.04	-119.26
Intradosso impiattamento inferiore	-36.40	-18.73	-4.08	-64.48	-0.16	-0.05	-123.90

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.42	-2.38	8.64	0.02	0.55	8.25
Armatura superiore	0.00	28.69	-43.09	50.34	0.14	3.89	39.98
Armatura inferiore	0.00	24.57	-46.74	40.38	0.11	4.66	22.98
Estradosso impiattamento superiore	66.50	21.92	39.42	33.97	0.09	0.39	162.30
Estradosso piattabanda superiore	65.14	21.34	38.90	32.55	0.09	-8.55	149.46
Estradosso anima	63.78	20.75	38.38	31.12	0.09	-8.44	145.67
Intradosso anima	-44.92	-26.27	-3.28	-82.64	-0.23	0.29	-157.05
Intradosso piattabanda inferiore	-46.96	-27.15	-4.06	-84.77	-0.24	0.45	-162.73
Intradosso impiattamento inferiore	-49.14	-28.10	-4.90	-87.05	-0.24	0.63	-168.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.42	-2.38	8.64	0.02	-0.02	7.69
Armatura superiore	0.00	28.69	-43.09	50.34	0.14	-0.15	35.93
Armatura inferiore	0.00	24.57	-46.74	40.38	0.11	-0.19	18.14
Estradosso impiattamento superiore	66.50	21.92	39.42	33.97	0.09	0.46	162.37
Estradosso piattabanda superiore	65.14	21.34	38.90	32.55	0.09	0.38	158.39
Estradosso anima	63.78	20.75	38.38	31.12	0.09	0.38	154.49
Intradosso anima	-44.92	-26.27	-3.28	-82.64	-0.23	-0.04	-157.38
Intradosso piattabanda inferiore	-46.96	-27.15	-4.06	-84.77	-0.24	-0.05	-163.23
Intradosso impiattamento inferiore	-49.14	-28.10	-4.90	-87.05	-0.24	-0.06	-169.48

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	114.73	122.27	162.30	162.37
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	109.13	116.48	145.67	154.49
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-114.64	-114.92	-157.05	-157.38
coefficiente di variazione $\psi$	-0.95	-0.99	-0.93	-0.98
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	22.66	23.55	22.05	23.42
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.71	0.74	0.71
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

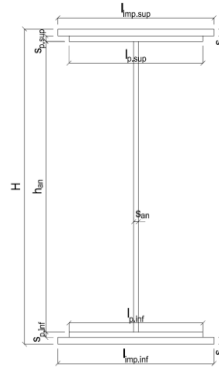
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-123.33	-123.90	-168.79	-169.48
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.42	-2.91	8.64	0.02	0.55	7.72	18.81	2.44
Armatura superiore	0.00	28.69	-43.09	50.34	0.14	3.89	39.98	391.30	9.79
Armatura inferiore	0.00	24.57	-46.74	40.38	0.11	4.66	22.98	391.30	17.03
Estradosso impiattamento superiore	66.50	21.92	39.42	33.97	0.09	-8.66	153.25	338.10	2.21
Estradosso piattabanda superiore	65.14	21.34	38.90	32.55	0.09	-8.55	149.46	338.10	2.26
Estradosso anima	63.78	20.75	38.38	31.12	0.09	-8.44	145.67	338.10	2.32
Intradosso anima	-44.92	-26.27	-3.28	-82.64	-0.23	0.29	-157.05	-338.10	2.15
Intradosso piattabanda inferiore	-46.96	-27.15	-4.06	-84.77	-0.24	0.45	-162.73	-338.10	2.08
Intradosso impiattamento inferiore	-49.14	-28.10	-4.90	-87.05	-0.24	0.63	-168.79	-338.10	2.00

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.42	-2.91	8.64	0.02	-0.02	7.16	18.81	2.63
Armatura superiore	0.00	28.69	-43.09	50.34	0.14	-0.15	35.93	391.30	10.89
Armatura inferiore	0.00	24.57	-46.74	40.38	0.11	-0.19	18.14	391.30	21.58
Estradosso impiattamento superiore	66.50	21.92	39.42	33.97	0.09	0.39	162.30	338.10	2.08
Estradosso piattabanda superiore	65.14	21.34	38.90	32.55	0.09	0.38	158.39	338.10	2.13
Estradosso anima	63.78	20.75	38.38	31.12	0.09	0.38	154.49	338.10	2.19
Intradosso anima	-44.92	-26.27	-3.28	-82.64	-0.23	-0.04	-157.38	-338.10	2.15
Intradosso piattabanda inferiore	-46.96	-27.15	-4.06	-84.77	-0.24	-0.05	-163.23	-338.10	2.07
Intradosso impiattamento inferiore	-49.14	-28.10	-4.90	-87.05	-0.24	-0.06	-169.48	-338.10	1.99

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	1.03	0.75	-0.85	27.58	0.02	-0.37	28.16	195.20	6.93

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	1.03	0.75	-0.85	27.58	0.02	0.01	28.54	195.20	6.84

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	957.31	4 651.68	4.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	970.23	4 651.68	4.79

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	957.31	235.52	15.70
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	970.23	238.70	15.91

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	15.70	92.54	87.41	5.57
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	15.91	92.54	87.41	5.49

### 13.2.17 CONCIO 11B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

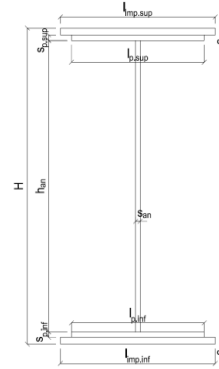
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			



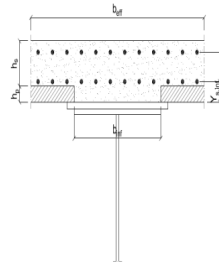
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 513.84	2 032.84	2 575.84	-147.32	7 548.12	31.06	-1 238.24	120.68	53.78	-1.10
$V_k$ [kN]	60.06	33.24	0.00	-24.19	698.21	1.09	0.00	-17.67	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.93	-1.97	6.33	0.02	0.45	5.75
Armatura superiore	0.00	18.88	-35.70	36.84	0.09	3.19	23.30
Armatura inferiore	0.00	16.17	-38.77	29.55	0.07	3.84	10.85
Estradosso impiattamento superiore	48.66	14.42	33.01	24.86	0.06	-7.25	113.76
Estradosso piattabanda superiore	47.67	14.04	32.57	23.82	0.06	-7.16	110.98
Estradosso anima	46.67	13.65	32.13	22.78	0.06	-7.07	108.21
Intradosso anima	-32.87	-17.28	-2.94	-60.47	-0.15	0.33	-113.39
Intradosso piattabanda inferiore	-34.36	-17.87	-3.59	-62.04	-0.15	0.47	-117.55
Intradosso impiattamento inferiore	-35.95704636	-18.49	-4.30	-63.70	-0.16	0.61	-121.98

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.93	-1.97	6.33	0.02	-0.02	5.29
Armatura superiore	0.00	18.88	-35.70	36.84	0.09	-0.13	19.98
Armatura inferiore	0.00	16.17	-38.77	29.55	0.07	-0.16	6.86
Estradosso impiattamento superiore	48.66	14.42	33.01	24.86	0.06	0.32	121.34
Estradosso piattabanda superiore	47.67	14.04	32.57	23.82	0.06	0.32	118.47
Estradosso anima	46.67	13.65	32.13	22.78	0.06	0.31	115.59
Intradosso anima	-32.87	-17.28	-2.94	-60.47	-0.15	-0.03	-113.75
Intradosso piattabanda inferiore	-34.36	-17.87	-3.59	-62.04	-0.15	-0.04	-118.05
Intradosso impiattamento inferiore	-35.96	-18.49	-4.30	-63.70	-0.16	-0.05	-122.65

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.40	-2.37	8.54	0.02	0.54	8.14
Armatura superiore	0.00	28.32	-42.84	49.74	0.14	3.83	39.17
Armatura inferiore	0.00	24.25	-46.53	39.89	0.11	4.61	22.33
Estradosso impiattamento superiore	65.69	21.64	39.61	33.56	0.09	0.39	160.98
Estradosso piattabanda superiore	64.35	21.06	39.08	32.15	0.09	-8.59	148.13
Estradosso anima	63.01	20.48	38.55	30.75	0.08	-8.48	144.38
Intradosso anima	-44.38	-25.93	-3.52	-81.64	-0.22	0.39	-155.30
Intradosso piattabanda inferiore	-46.39	-26.80	-4.31	-83.75	-0.23	0.56	-160.92
Intradosso impiattamento inferiore	-48.54	-27.73	-5.16	-86.00	-0.24	0.74	-166.92

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.40	-2.37	8.54	0.02	-0.02	7.58
Armatura superiore	0.00	28.32	-42.84	49.74	0.14	-0.15	35.19
Armatura inferiore	0.00	24.25	-46.53	39.89	0.11	-0.19	17.53
Estradosso impiattamento superiore	65.69	21.64	39.61	33.56	0.09	0.47	161.05
Estradosso piattabanda superiore	64.35	21.06	39.08	32.15	0.09	0.38	157.11
Estradosso anima	63.01	20.48	38.55	30.75	0.08	0.38	153.24
Intradosso anima	-44.38	-25.93	-3.52	-81.64	-0.22	-0.04	-155.73
Intradosso piattabanda inferiore	-46.39	-26.80	-4.31	-83.75	-0.23	-0.05	-161.53
Intradosso impiattamento inferiore	-48.54	-27.73	-5.16	-86.00	-0.24	-0.06	-167.72

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	113.76	121.34	160.98	161.05
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	108.21	115.59	144.38	153.24
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-113.39	-113.75	-155.30	-155.73
coefficiente di variazione $\psi$	-0.95	-0.98	-0.93	-0.98
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	22.72	23.48	22.10	23.48
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.71	0.74	0.71
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-121.98	-122.65	-166.92	-167.72
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

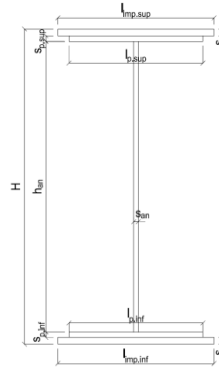
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.40	-2.90	8.54	0.02	0.54	7.60	18.81	2.48
Armatura superiore	0.00	28.32	-42.84	49.74	0.14	3.83	39.17	391.30	9.99
Armatura inferiore	0.00	24.25	-46.53	39.89	0.11	4.61	22.33	391.30	17.53
Estradosso impiattamento superiore	65.69	21.64	39.61	33.56	0.09	-8.70	151.88	338.10	2.23
Estradosso piattabanda superiore	64.35	21.06	39.08	32.15	0.09	-8.59	148.13	338.10	2.28
Estradosso anima	63.01	20.48	38.55	30.75	0.08	-8.48	144.38	338.10	2.34
Intradosso anima	-44.38	-25.93	-3.52	-81.64	-0.22	0.39	-155.30	-338.10	2.18
Intradosso piattabanda inferiore	-46.39	-26.80	-4.31	-83.75	-0.23	0.56	-160.92	-338.10	2.10
Intradosso impiattamento inferiore	-48.54	-27.73	-5.16	-86.00	-0.24	0.74	-166.92	-338.10	2.03

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.40	-2.90	8.54	0.02	-0.02	7.04	18.81	2.67
Armatura superiore	0.00	28.32	-42.84	49.74	0.14	-0.15	35.19	391.30	11.12
Armatura inferiore	0.00	24.25	-46.53	39.89	0.11	-0.19	17.53	391.30	22.32
Estradosso impiattamento superiore	65.69	21.64	39.61	33.56	0.09	0.39	160.98	338.10	2.10
Estradosso piattabanda superiore	64.35	21.06	39.08	32.15	0.09	0.38	157.11	338.10	2.15
Estradosso anima	63.01	20.48	38.55	30.75	0.08	0.38	153.24	338.10	2.21
Intradosso anima	-44.38	-25.93	-3.52	-81.64	-0.22	-0.04	-155.73	-338.10	2.17
Intradosso piattabanda inferiore	-46.39	-26.80	-4.31	-83.75	-0.23	-0.05	-161.53	-338.10	2.09
Intradosso impiattamento inferiore	-48.54	-27.73	-5.16	-86.00	-0.24	-0.06	-167.72	-338.10	2.02



VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.38	1.47	-0.85	27.72	0.03	-0.37	30.38	195.20	6.43

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.38	1.47	-0.85	27.72	0.03	0.01	30.76	195.20	6.35

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 032.77	4 651.68	4.50
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 045.69	4 651.68	4.45

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 032.77	254.08	16.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 045.69	257.26	17.15

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	16.94	92.54	87.41	5.16
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	17.15	92.54	87.41	5.10

### 13.2.18 CONCIO 10B – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

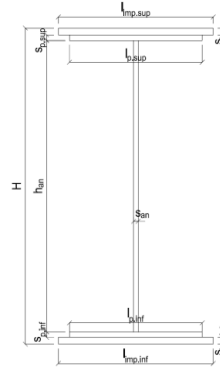
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

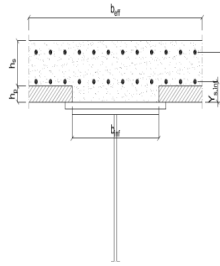
A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 017.84	0.00	66.56	0.00
$M_k$ [kNm]	684.78	645.23	2 189.50	119.98	4 496.86	3.90	-1 061.06	-74.65	35.00	2.00
$V_k$ [kN]	450.33	210.55	0.00	-24.11	968.70	3.84	0.00	-17.64	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.32	-1.81	4.09	0.00	0.36	2.95
Armatura superiore	0.00	6.35	-33.11	23.38	0.01	2.69	-0.67
Armatura inferiore	0.00	5.30	-36.71	17.85	0.01	3.53	-10.02
Estradosso impiattamento superiore	9.78	4.62	34.73	14.30	0.01	-7.96	55.48
Estradosso piattabanda superiore	9.55	4.47	34.22	13.51	0.01	-7.84	53.91
Estradosso anima	9.32	4.32	33.70	12.72	0.01	-7.72	52.34
Intradosso anima	-9.32	-7.88	-7.94	-51.30	-0.03	1.98	-74.48
Intradosso piattabanda inferiore	-9.55	-8.03	-8.46	-52.09	-0.03	2.10	-76.05
Intradosso impiattamento inferiore	-9.779430694	-8.18	-8.97	-52.88	-0.03	2.22	-77.61

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.32	-1.81	4.09	0.00	-0.01	2.59
Armatura superiore	0.00	6.35	-33.11	23.38	0.01	-0.09	-3.45
Armatura inferiore	0.00	5.30	-36.71	17.85	0.01	-0.12	-13.67
Estradosso impiattamento superiore	9.78	4.62	34.73	14.30	0.01	0.26	63.69
Estradosso piattabanda superiore	9.55	4.47	34.22	13.51	0.01	0.26	62.01
Estradosso anima	9.32	4.32	33.70	12.72	0.01	0.25	60.32
Intradosso anima	-9.32	-7.88	-7.94	-51.30	-0.03	-0.06	-76.53
Intradosso piattabanda inferiore	-9.55	-8.03	-8.46	-52.09	-0.03	-0.07	-78.22
Intradosso impiattamento inferiore	-9.78	-8.18	-8.97	-52.88	-0.03	-0.07	-79.90

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.48	-2.17	5.52	0.00	0.43	4.25
Armatura superiore	0.00	9.53	-39.73	31.57	0.02	3.23	4.61
Armatura inferiore	0.00	7.94	-44.05	24.10	0.01	4.24	-7.76
Estradosso impiattamento superiore	13.20	6.93	41.68	19.30	0.01	0.31	81.43
Estradosso piattabanda superiore	12.89	6.70	41.06	18.23	0.01	-9.40	69.49
Estradosso anima	12.58	6.48	40.44	17.17	0.01	-9.26	67.42
Intradosso anima	-12.58	-11.82	-9.53	-69.25	-0.04	2.38	-100.84
Intradosso piattabanda inferiore	-12.89	-12.04	-10.15	-70.32	-0.04	2.52	-102.92
Intradosso impiattamento inferiore	-13.20	-12.27	-10.77	-71.38	-0.04	2.67	-105.00

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.48	-2.17	5.52	0.00	-0.01	3.81
Armatura superiore	0.00	9.53	-39.73	31.57	0.02	-0.11	1.27
Armatura inferiore	0.00	7.94	-44.05	24.10	0.01	-0.14	-12.13
Estradosso impiattamento superiore	13.20	6.93	41.68	19.30	0.01	0.38	81.50
Estradosso piattabanda superiore	12.89	6.70	41.06	18.23	0.01	0.31	79.21
Estradosso anima	12.58	6.48	40.44	17.17	0.01	0.30	76.98
Intradosso anima	-12.58	-11.82	-9.53	-69.25	-0.04	-0.07	-103.29
Intradosso piattabanda inferiore	-12.89	-12.04	-10.15	-70.32	-0.04	-0.08	-105.52
Intradosso impiattamento inferiore	-13.20	-12.27	-10.77	-71.38	-0.04	-0.08	-107.75

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	55.48	63.69	81.43	81.50
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	52.34	60.32	67.42	76.98
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-74.48	-76.53	-100.84	-103.29
coefficiente di variazione $\psi$	-0.70	-0.79	-0.67	-0.75
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.98	18.79	16.29	17.86
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.81	0.87	0.83
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	648.00	648.00	648.00	648.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	972.00	972.00	972.00	972.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 620.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			648.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			972.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-77.61	-79.90	-105.00	-107.75
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

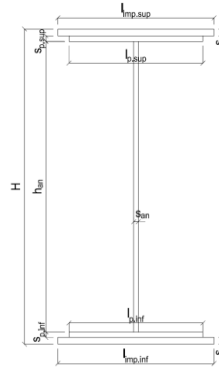
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	972.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	648.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02	1.138E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01	1.720E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01	1.923E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01	2.519E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01	3.145E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01	3.329E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02	-8.766E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02	-8.504E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.48	-2.65	5.52	0.00	0.43	3.77	18.81	4.99
Armatura superiore	0.00	9.53	-39.73	31.57	0.02	3.23	4.61	391.30	84.88
Armatura inferiore	0.00	7.94	-44.05	24.10	0.01	4.24	-7.76	-391.30	50.45
Estradosso impiattamento superiore	13.20	6.93	41.68	19.30	0.01	-9.55	71.57	338.10	4.72
Estradosso piattabanda superiore	12.89	6.70	41.06	18.23	0.01	-9.40	69.49	338.10	4.87
Estradosso anima	12.58	6.48	40.44	17.17	0.01	-9.26	67.42	338.10	5.02
Intradosso anima	-12.58	-11.82	-9.53	-69.25	-0.04	2.38	-100.84	-338.10	3.35
Intradosso piattabanda inferiore	-12.89	-12.04	-10.15	-70.32	-0.04	2.52	-102.92	-338.10	3.29
Intradosso impiattamento inferiore	-13.20	-12.27	-10.77	-71.38	-0.04	2.67	-105.00	-338.10	3.22

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.48	-2.65	5.52	0.00	-0.01	3.33	18.81	5.65
Armatura superiore	0.00	9.53	-39.73	31.57	0.02	-0.11	1.27	391.30	307.68
Armatura inferiore	0.00	7.94	-44.05	24.10	0.01	-0.14	-12.13	-391.30	32.25
Estradosso impiattamento superiore	13.20	6.93	41.68	19.30	0.01	0.31	81.43	338.10	4.15
Estradosso piattabanda superiore	12.89	6.70	41.06	18.23	0.01	0.31	79.21	338.10	4.27
Estradosso anima	12.58	6.48	40.44	17.17	0.01	0.30	76.98	338.10	4.39
Intradosso anima	-12.58	-11.82	-9.53	-69.25	-0.04	-0.07	-103.29	-338.10	3.27
Intradosso piattabanda inferiore	-12.89	-12.04	-10.15	-70.32	-0.04	-0.08	-105.52	-338.10	3.20
Intradosso impiattamento inferiore	-13.20	-12.27	-10.77	-71.38	-0.04	-0.08	-107.75	-338.10	3.14

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.88	9.29	-0.85	38.46	0.10	-0.37	64.51	195.20	3.03

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.88	9.29	-0.85	38.46	0.10	0.01	64.89	195.20	3.01

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 620.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.96	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 193.35	4 651.68	2.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 206.25	4 651.68	2.11

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.571E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.209E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 193.35	565.42	37.69
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 206.25	568.74	37.92

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	37.69	92.54	87.41	2.32
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	37.92	92.54	87.41	2.31

### 13.2.19 CONCIO 10B – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

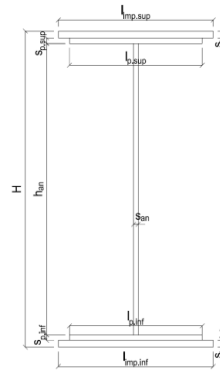
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



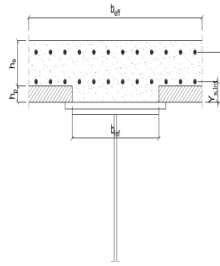
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 551.47	-1 872.12	3 454.35	335.94	-3 034.73	-46.52	-2 997.76	-233.52	66.08	4.41
$V_k$ [kN]	701.45	321.88	0.00	-22.59	1 103.72	6.79	0.00	-16.74	0.00	0.24
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.49	-93.48	-23.48	-0.22	48.94	-82.72
Armatura inferiore	0.00	-12.84	-96.81	-20.82	-0.19	50.64	-80.01
Estradosso impiattamento superiore	-43.09	-11.79	44.54	-19.11	-0.18	-22.97	-52.59
Estradosso piattabanda superiore	-42.38	-11.55	44.07	-18.73	-0.17	-22.73	-51.49
Estradosso anima	-41.66	-11.32	43.59	-18.35	-0.17	-22.49	-50.38
Intradosso anima	41.66	15.92	-11.55	25.81	0.24	5.72	77.79
Intradosso piattabanda inferiore	42.38	16.15	-12.03	26.19	0.24	5.96	78.89
Intradosso impiattamento inferiore	43.09464089	16.39	-12.50	26.57	0.24	6.20	80.00

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.49	-93.48	-23.48	-0.22	-1.08	-132.75
Armatura inferiore	0.00	-12.84	-96.81	-20.82	-0.19	-1.12	-131.78
Estradosso impiattamento superiore	-43.09	-11.79	44.54	-19.11	-0.18	0.50	-29.12
Estradosso piattabanda superiore	-42.38	-11.55	44.07	-18.73	-0.17	0.50	-28.26
Estradosso anima	-41.66	-11.32	43.59	-18.35	-0.17	0.49	-27.40
Intradosso anima	41.66	15.92	-11.55	25.81	0.24	-0.12	71.95
Intradosso piattabanda inferiore	42.38	16.15	-12.03	26.19	0.24	-0.13	72.80
Intradosso impiattamento inferiore	43.09	16.39	-12.50	26.57	0.24	-0.13	73.66

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-21.73	-112.17	-31.70	-0.32	58.73	-107.20
Armatura inferiore	0.00	-19.26	-116.17	-28.11	-0.29	60.77	-103.05
Estradosso impiattamento superiore	-58.18	-17.68	53.45	-25.79	-0.26	0.60	-47.86
Estradosso piattabanda superiore	-57.21	-17.33	52.88	-25.28	-0.26	-27.28	-74.47
Estradosso anima	-56.24	-16.98	52.31	-24.77	-0.25	-26.99	-72.91
Intradosso anima	56.24	23.88	-13.86	34.84	0.36	6.86	108.31
Intradosso piattabanda inferiore	57.21	24.23	-14.43	35.35	0.36	7.15	109.87
Intradosso impiattamento inferiore	58.18	24.58	-15.00	35.86	0.37	7.45	111.44

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-21.73	-112.17	-31.70	-0.32	-1.30	-167.23
Armatura inferiore	0.00	-19.26	-116.17	-28.11	-0.29	-1.34	-165.17
Estradosso impiattamento superiore	-58.18	-17.68	53.45	-25.79	-0.26	0.73	-47.74
Estradosso piattabanda superiore	-57.21	-17.33	52.88	-25.28	-0.26	0.60	-46.59
Estradosso anima	-56.24	-16.98	52.31	-24.77	-0.25	0.59	-45.33
Intradosso anima	56.24	23.88	-13.86	34.84	0.36	-0.15	101.30
Intradosso piattabanda inferiore	57.21	24.23	-14.43	35.35	0.36	-0.15	102.57
Intradosso impiattamento inferiore	58.18	24.58	-15.00	35.86	0.37	-0.16	103.83



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-52.59	-29.12	-47.86	-47.74
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-50.38	-27.40	-72.91	-45.33
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	77.79	71.95	108.31	101.30
coefficiente di variazione $\psi$	-0.65	-0.38	-0.67	-0.45
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.89	11.47	16.38	12.44
coefficiente $\lambda_p$	1.26	1.48	1.24	1.42
coefficiente $\rho$	0.79	0.67	0.81	0.70
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 842.10	1 565.32	1 870.56	1 630.06
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	736.84	626.13	748.23	652.03
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 105.26	939.19	1 122.34	978.04
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	36 842.02	31 306.40	37 411.26	32 601.27
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 565.32	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			626.13	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			939.19	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	80.00	73.66	111.44	103.83
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

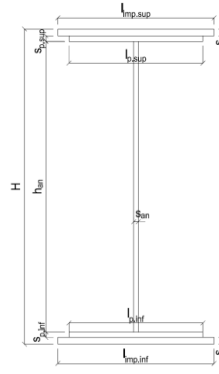
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	939.19	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	626.13	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	106 699.10	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.027E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.044E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 184.58	[mm]	$W_{an,sup}$	1.062E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.248E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.423E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	32 906.40	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.792E-01	1.792E-01	1.792E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.185	1.407	1.407	1.407
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.067E-01	1.273E-01	1.273E-01	1.273E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.423E-05	1.423E-05	1.423E-05	1.423E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.248E-01	1.576E-01	1.576E-01	1.582E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.027E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.044E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.062E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.152E-01	-1.152E-01	-1.157E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.071E-01	-1.136E-01	-1.136E-01	-1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.053E-01	-1.120E-01	-1.120E-01	-1.124E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-21.79	-109.01	-31.67	-0.32	57.16	-105.64	-391.30	3.70
Armatura inferiore	0.00	-19.30	-113.05	-28.04	-0.29	59.21	-101.47	-391.30	3.86
Estradosso impiattamento superiore	-59.85	-17.69	56.53	-25.71	-0.26	-29.12	-76.10	-338.10	4.44
Estradosso piattabanda superiore	-58.87	-17.34	55.96	-25.20	-0.26	-28.82	-74.52	-338.10	4.54
Estradosso anima	-57.88	-16.98	55.38	-24.68	-0.25	-28.53	-72.94	-338.10	4.64
Intradosso anima	56.36	24.37	-11.59	35.41	0.36	5.60	110.51	338.10	3.06
Intradosso piattabanda inferiore	57.35	24.72	-12.17	35.93	0.37	5.89	112.09	338.10	3.02
Intradosso impiattamento inferiore	58.33	25.08	-12.75	36.45	0.37	6.18	113.67	338.10	2.97

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-21.79	-109.01	-31.67	-0.32	-1.26	-164.06	-391.30	2.39
Armatura inferiore	0.00	-19.30	-113.05	-28.04	-0.29	-1.31	-161.99	-391.30	2.42
Estradosso impiattamento superiore	-59.85	-17.69	56.53	-25.71	-0.26	0.64	-46.35	-338.10	7.29
Estradosso piattabanda superiore	-58.87	-17.34	55.96	-25.20	-0.26	0.63	-45.07	-338.10	7.50
Estradosso anima	-57.88	-16.98	55.38	-24.68	-0.25	0.63	-43.79	-338.10	7.72
Intradosso anima	56.36	24.37	-11.59	35.41	0.36	-0.12	104.79	338.10	3.23
Intradosso piattabanda inferiore	57.35	24.72	-12.17	35.93	0.37	-0.13	106.07	338.10	3.19
Intradosso impiattamento inferiore	58.33	25.08	-12.75	36.45	0.37	-0.13	107.36	338.10	3.15

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	28.78	14.67	-0.82	45.28	0.19	-0.37	87.73	195.20	2.23

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	28.78	14.67	-0.82	45.28	0.19	0.01	88.10	195.20	2.22

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 565.32	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.91	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.02	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	214.27	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.57	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 886.76	4 651.68	1.61
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 898.99	4 651.68	1.60

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.888E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.687E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 886.76	410.83	27.39
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 898.99	412.57	27.50

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	27.39	92.54	87.41	3.19
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	27.50	92.54	87.41	3.18

### 13.2.20 CONCIO 09B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

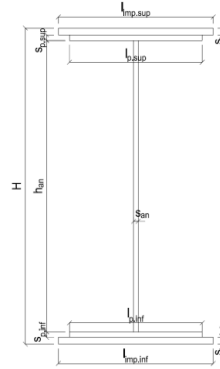
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



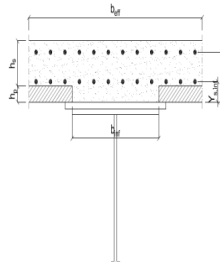
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-9 735.73	-4 228.02	3 926.92	480.77	-6 037.00	-95.44	-2 964.92	-342.13	112.56	5.84
$V_k$ [kN]	836.39	353.91	0.00	-18.69	1 622.13	6.71	0.00	-14.04	0.00	0.18
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.89	-99.91	-38.40	-0.36	45.34	-120.23
Armatura inferiore	0.00	-24.19	-102.73	-34.54	-0.33	46.61	-115.18
Estradosso impiattamento superiore	-72.23	-22.45	38.95	-32.06	-0.30	-17.58	-105.68
Estradosso piattabanda superiore	-70.60	-21.88	38.34	-31.23	-0.30	-17.31	-102.96
Estradosso anima	-69.50	-21.49	37.94	-30.68	-0.29	-17.12	-101.15
Intradosso anima	54.83	22.50	-7.92	32.13	0.30	3.52	105.37
Intradosso piattabanda inferiore	56.47	23.08	-8.52	32.95	0.31	3.79	108.08
Intradosso impiattamento inferiore	58.64784523	23.85	-9.33	34.06	0.32	4.15	111.71

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.89	-99.91	-38.40	-0.36	-1.75	-167.32
Armatura inferiore	0.00	-24.19	-102.73	-34.54	-0.33	-1.79	-163.58
Estradosso impiattamento superiore	-72.23	-22.45	38.95	-32.06	-0.30	0.64	-87.46
Estradosso piattabanda superiore	-70.60	-21.88	38.34	-31.23	-0.30	0.63	-85.02
Estradosso anima	-69.50	-21.49	37.94	-30.68	-0.29	0.63	-83.40
Intradosso anima	54.83	22.50	-7.92	32.13	0.30	-0.11	101.74
Intradosso piattabanda inferiore	56.47	23.08	-8.52	32.95	0.31	-0.12	104.17
Intradosso impiattamento inferiore	58.65	23.85	-9.33	34.06	0.32	-0.13	107.42

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.34	-119.90	-51.84	-0.55	54.41	-158.21
Armatura inferiore	0.00	-36.29	-123.28	-46.63	-0.49	55.93	-150.75
Estradosso impiattamento superiore	-97.51	-33.68	46.74	-43.28	-0.46	0.77	-127.42
Estradosso piattabanda superiore	-95.30	-32.81	46.01	-42.17	-0.44	-20.77	-145.48
Estradosso anima	-93.83	-32.23	45.53	-41.42	-0.44	-20.55	-142.95
Intradosso anima	74.02	33.75	-9.50	43.37	0.46	4.22	146.33
Intradosso piattabanda inferiore	76.23	34.62	-10.23	44.49	0.47	4.55	150.13
Intradosso impiattamento inferiore	79.17	35.78	-11.19	45.98	0.48	4.99	155.21

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.34	-119.90	-51.84	-0.55	-2.10	-214.72
Armatura inferiore	0.00	-36.29	-123.28	-46.63	-0.49	-2.15	-208.84
Estradosso impiattamento superiore	-97.51	-33.68	46.74	-43.28	-0.46	0.93	-127.27
Estradosso piattabanda superiore	-95.30	-32.81	46.01	-42.17	-0.44	0.76	-123.95
Estradosso anima	-93.83	-32.23	45.53	-41.42	-0.44	0.75	-121.64
Intradosso anima	74.02	33.75	-9.50	43.37	0.46	-0.13	141.97
Intradosso piattabanda inferiore	76.23	34.62	-10.23	44.49	0.47	-0.14	145.44
Intradosso impiattamento inferiore	79.17	35.78	-11.19	45.98	0.48	-0.16	150.06

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-105.68	-87.46	-127.42	-127.27
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-101.15	-83.40	-142.95	-121.64
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	105.37	101.74	146.33	141.97
coefficiente di variazione $\psi$	-0.96	-0.82	-0.98	-0.86
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	22.87	19.49	23.30	20.34
coefficiente $\lambda_p$	0.86	0.93	0.85	0.91
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	111.71	107.42	155.21	150.06
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

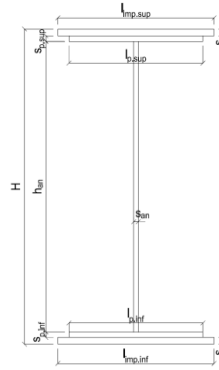
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.197E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.34	-119.90	-51.69	-0.54	54.45	-158.02	-391.30	2.48
Armatura inferiore	0.00	-36.29	-123.28	-46.50	-0.49	55.97	-150.58	-391.30	2.60
Estradosso impiattamento superiore	-97.51	-33.68	46.74	-43.16	-0.45	-21.06	-149.13	-338.10	2.27
Estradosso piattabanda superiore	-95.30	-32.81	46.01	-42.05	-0.44	-20.73	-145.33	-338.10	2.33
Estradosso anima	-93.83	-32.23	45.53	-41.31	-0.44	-20.52	-142.79	-338.10	2.37
Intradosso anima	74.02	33.75	-9.50	43.25	0.46	4.19	146.17	338.10	2.31
Intradosso piattabanda inferiore	76.23	34.62	-10.23	44.37	0.47	4.51	149.97	338.10	2.25
Intradosso impiattamento inferiore	79.17	35.78	-11.19	45.85	0.48	4.95	155.04	338.10	2.18

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.34	-119.90	-51.69	-0.54	-2.10	-214.57	-391.30	1.82
Armatura inferiore	0.00	-36.29	-123.28	-46.50	-0.49	-2.15	-208.71	-391.30	1.87
Estradosso impiattamento superiore	-97.51	-33.68	46.74	-43.16	-0.45	0.77	-127.30	-338.10	2.66
Estradosso piattabanda superiore	-95.30	-32.81	46.01	-42.05	-0.44	0.76	-123.84	-338.10	2.73
Estradosso anima	-93.83	-32.23	45.53	-41.31	-0.44	0.75	-121.53	-338.10	2.78
Intradosso anima	74.02	33.75	-9.50	43.25	0.46	-0.13	141.85	338.10	2.38
Intradosso piattabanda inferiore	76.23	34.62	-10.23	44.37	0.47	-0.14	145.31	338.10	2.33
Intradosso impiattamento inferiore	79.17	35.78	-11.19	45.85	0.48	-0.16	149.93	338.10	2.25

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	19.60	9.22	-0.39	38.02	0.10	-0.18	66.38	195.20	2.94

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	19.60	9.22	-0.39	38.02	0.10	0.00	66.56	195.20	2.93

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 823.37	6 698.42	1.75
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 833.61	6 698.42	1.75

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 823.37	477.43	31.83
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 833.61	478.71	31.91

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	31.83	92.54	87.41	2.75
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	31.91	92.54	87.41	2.74



### 13.2.21 CONCIO 08B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

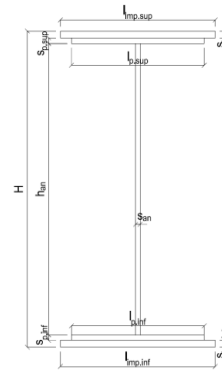
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



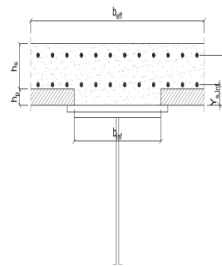
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-10 424.27	-4 219.31	3 926.92	497.24	-5 586.37	-96.97	-2 964.92	-364.20	112.56	5.37
$V_k$ [kN]	-867.72	-332.41	0.00	18.17	-1 416.49	-8.99	0.00	13.80	0.00	-0.24
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.84	-99.81	-35.53	-0.37	45.26	-117.29
Armatura inferiore	0.00	-24.14	-102.64	-31.96	-0.33	46.53	-112.54
Estradosso impiattamento superiore	-77.34	-22.41	39.03	-29.67	-0.31	-17.65	-108.34
Estradosso piattabanda superiore	-75.59	-21.83	38.43	-28.90	-0.30	-17.37	-105.57
Estradosso anima	-74.42	-21.45	38.02	-28.39	-0.30	-17.19	-103.72
Intradosso anima	58.71	22.45	-8.01	29.73	0.31	3.59	106.79
Intradosso piattabanda inferiore	60.46	23.03	-8.61	30.49	0.32	3.86	109.56
Intradosso impiattamento inferiore	62.79557014	23.80	-9.42	31.51	0.33	4.23	113.25

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.84	-99.81	-35.53	-0.37	-1.75	-164.30
Armatura inferiore	0.00	-24.14	-102.64	-31.96	-0.33	-1.80	-160.87
Estradosso impiattamento superiore	-77.34	-22.41	39.03	-29.67	-0.31	0.64	-90.05
Estradosso piattabanda superiore	-75.59	-21.83	38.43	-28.90	-0.30	0.63	-87.56
Estradosso anima	-74.42	-21.45	38.02	-28.39	-0.30	0.63	-85.90
Intradosso anima	58.71	22.45	-8.01	29.73	0.31	-0.11	103.09
Intradosso piattabanda inferiore	60.46	23.03	-8.61	30.49	0.32	-0.12	105.57
Intradosso impiattamento inferiore	62.80	23.80	-9.42	31.51	0.33	-0.13	108.89

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.25	-119.77	-47.97	-0.56	54.31	-154.24
Armatura inferiore	0.00	-36.21	-123.16	-43.15	-0.50	55.84	-147.18
Estradosso impiattamento superiore	-104.41	-33.61	46.84	-40.05	-0.46	0.77	-130.92
Estradosso piattabanda superiore	-102.04	-32.75	46.11	-39.02	-0.45	-20.85	-148.99
Estradosso anima	-100.47	-32.17	45.63	-38.33	-0.44	-20.63	-146.41
Intradosso anima	79.26	33.68	-9.61	40.14	0.46	4.31	148.24
Intradosso piattabanda inferiore	81.62	34.55	-10.33	41.17	0.48	4.64	152.12
Intradosso impiattamento inferiore	84.77	35.70	-11.30	42.54	0.49	5.08	157.29

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.25	-119.77	-47.97	-0.56	-2.10	-210.65
Armatura inferiore	0.00	-36.21	-123.16	-43.15	-0.50	-2.15	-205.18
Estradosso impiattamento superiore	-104.41	-33.61	46.84	-40.05	-0.46	0.93	-130.77
Estradosso piattabanda superiore	-102.04	-32.75	46.11	-39.02	-0.45	0.76	-127.39
Estradosso anima	-100.47	-32.17	45.63	-38.33	-0.44	0.75	-125.03
Intradosso anima	79.26	33.68	-9.61	40.14	0.46	-0.13	143.80
Intradosso piattabanda inferiore	81.62	34.55	-10.33	41.17	0.48	-0.14	147.34
Intradosso impiattamento inferiore	84.77	35.70	-11.30	42.54	0.49	-0.16	152.05

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-108.34	-90.05	-130.92	-130.77
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-103.72	-85.90	-146.41	-125.03
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	106.79	103.09	148.24	143.80
coefficiente di variazione $\psi$	-0.97	-0.83	-0.99	-0.87
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.15	19.80	23.58	20.64
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.92	0.85	0.90
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

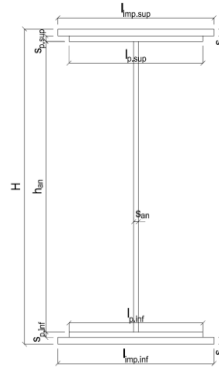
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	113.25	108.89	157.29	152.05
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.197E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.25	-119.77	-47.83	-0.55	54.35	-154.06	-391.30	2.54
Armatura inferiore	0.00	-36.21	-123.16	-43.03	-0.50	55.88	-147.02	-391.30	2.66
Estradosso impiattamento superiore	-104.41	-33.61	46.84	-39.94	-0.46	-21.14	-152.72	-338.10	2.21
Estradosso piattabanda superiore	-102.04	-32.75	46.11	-38.91	-0.45	-20.81	-148.85	-338.10	2.27
Estradosso anima	-100.47	-32.17	45.63	-38.22	-0.44	-20.60	-146.27	-338.10	2.31
Intradosso anima	79.26	33.68	-9.61	40.02	0.46	4.27	148.09	338.10	2.28
Intradosso piattabanda inferiore	81.62	34.55	-10.33	41.05	0.48	4.60	151.96	338.10	2.22
Intradosso impiattamento inferiore	84.77	35.70	-11.30	42.43	0.49	5.04	157.13	338.10	2.15

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-40.25	-119.77	-47.83	-0.55	-2.10	-210.52	-391.30	1.86
Armatura inferiore	0.00	-36.21	-123.16	-43.03	-0.50	-2.16	-205.06	-391.30	1.91
Estradosso impiattamento superiore	-104.41	-33.61	46.84	-39.94	-0.46	0.77	-130.81	-338.10	2.58
Estradosso piattabanda superiore	-102.04	-32.75	46.11	-38.91	-0.45	0.76	-127.28	-338.10	2.66
Estradosso anima	-100.47	-32.17	45.63	-38.22	-0.44	0.75	-124.92	-338.10	2.71
Intradosso anima	79.26	33.68	-9.61	40.02	0.46	-0.13	143.69	338.10	2.35
Intradosso piattabanda inferiore	81.62	34.55	-10.33	41.05	0.48	-0.14	147.22	338.10	2.30
Intradosso impiattamento inferiore	84.77	35.70	-11.30	42.43	0.49	-0.16	151.93	338.10	2.23

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.34	-8.66	0.38	-33.20	-0.14	0.17	-61.78	-195.20	3.16

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.34	-8.66	0.38	-33.20	-0.14	0.00	-61.96	-195.20	3.15

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 558.66	6 698.42	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 568.76	6 698.42	1.88

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 558.66	444.38	29.63
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 568.76	445.64	29.71

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	29.63	92.54	87.41	2.95
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	29.71	92.54	87.41	2.94

### 13.2.22 CONCIO 07B – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

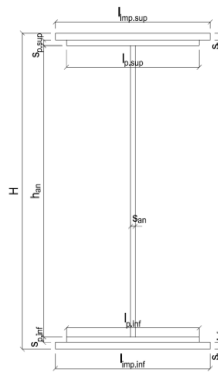
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 305.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

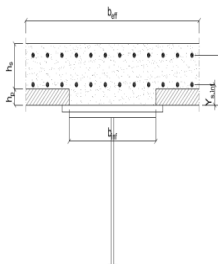
A	136 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.089E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.475E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.105E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 080.03	[mm]	$W_{an,sup}$	1.123E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.437E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.402E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.490E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.368E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.330E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.475E-01	2.003E-01	2.003E-01	2.003E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.080	1.274	1.274	1.274
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.366E-01	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.437E-01	1.830E-01	1.830E-01	1.830E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.350E-01	1.350E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.505E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.089E-01	1.625E-01	1.625E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.105E-01	1.655E-01	1.655E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.123E-01	1.685E-01	1.685E-01	1.685E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.402E-01	-1.501E-01	-1.501E-01	-1.501E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.368E-01	-1.471E-01	-1.471E-01	-1.471E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.330E-01	-1.436E-01	-1.436E-01	-1.436E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 409.71	0.00	64.22	0.00
$M_k$ [kNm]	-5 730.60	-2 326.36	3 815.00	379.64	-4 009.16	-40.90	-3 108.44	-275.40	82.84	3.82
$V_k$ [kN]	-805.45	-316.00	0.00	22.25	-1 110.84	-9.30	0.00	16.87	0.00	-0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.24	-93.60	-29.70	-0.18	45.91	-94.81
Armatura inferiore	0.00	-15.46	-96.81	-26.64	-0.16	47.46	-91.60
Estradosso impiattamento superiore	-52.64	-14.31	44.62	-24.67	-0.15	-21.69	-68.84
Estradosso piattabanda superiore	-51.85	-14.06	44.16	-24.23	-0.15	-21.47	-67.59
Estradosso anima	-51.05	-13.80	43.70	-23.79	-0.15	-21.24	-66.33
Intradosso anima	40.88	15.50	-9.13	26.71	0.16	4.33	78.44
Intradosso piattabanda inferiore	41.88	15.81	-9.70	27.25	0.17	4.60	80.01
Intradosso impiattamento inferiore	43.0743938	16.20	-10.39	27.91	0.17	4.94	81.90

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.24	-93.60	-29.70	-0.18	-1.24	-141.96
Armatura inferiore	0.00	-15.46	-96.81	-26.64	-0.16	-1.28	-140.34
Estradosso impiattamento superiore	-52.64	-14.31	44.62	-24.67	-0.15	0.57	-46.59
Estradosso piattabanda superiore	-51.85	-14.06	44.16	-24.23	-0.15	0.56	-45.56
Estradosso anima	-51.05	-13.80	43.70	-23.79	-0.15	0.55	-44.53
Intradosso anima	40.88	15.50	-9.13	26.71	0.16	-0.10	74.02
Intradosso piattabanda inferiore	41.88	15.81	-9.70	27.25	0.17	-0.11	75.30
Intradosso impiattamento inferiore	43.07	16.20	-10.39	27.91	0.17	-0.12	76.84

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-25.85	-112.32	-40.10	-0.27	55.09	-123.45
Armatura inferiore	0.00	-23.18	-116.17	-35.96	-0.24	56.95	-118.60
Estradosso impiattamento superiore	-71.07	-21.47	53.54	-33.30	-0.23	0.68	-71.84
Estradosso piattabanda superiore	-69.99	-21.09	52.99	-32.71	-0.22	-25.76	-96.78
Estradosso anima	-68.92	-20.71	52.44	-32.12	-0.22	-25.49	-95.01
Intradosso anima	55.19	23.24	-10.95	36.05	0.25	5.19	108.97
Intradosso piattabanda inferiore	56.54	23.72	-11.64	36.79	0.25	5.53	111.18
Intradosso impiattamento inferiore	58.15	24.29	-12.47	37.68	0.26	5.92	113.84

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-25.85	-112.32	-40.10	-0.27	-1.49	-180.03
Armatura inferiore	0.00	-23.18	-116.17	-35.96	-0.24	-1.53	-177.09
Estradosso impiattamento superiore	-71.07	-21.47	53.54	-33.30	-0.23	0.81	-71.71
Estradosso piattabanda superiore	-69.99	-21.09	52.99	-32.71	-0.22	0.67	-70.35
Estradosso anima	-68.92	-20.71	52.44	-32.12	-0.22	0.66	-68.85
Intradosso anima	55.19	23.24	-10.95	36.05	0.25	-0.12	103.65
Intradosso piattabanda inferiore	56.54	23.72	-11.64	36.79	0.25	-0.13	105.53
Intradosso impiattamento inferiore	58.15	24.29	-12.47	37.68	0.26	-0.14	107.77

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-68.84	-46.59	-71.84	-71.71
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 305.00	2 305.00	2 305.00	2 305.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 100.00	46 100.00	46 100.00	46 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-66.33	-44.53	-95.01	-68.85
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	78.44	74.02	108.97	103.65
coefficiente di variazione $\psi$	-0.85	-0.60	-0.87	-0.66
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	20.08	15.02	20.70	16.21
coefficiente $\lambda_p$	1.11	1.29	1.10	1.24
coefficiente $\rho$	0.90	0.78	0.91	0.81
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 070.98	1 791.32	2 102.52	1 860.55
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	828.39	716.53	841.01	744.22
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 242.59	1 074.79	1 261.51	1 116.33
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	41 419.62	35 826.35	42 050.50	37 210.91
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 791.32	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			716.53	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 074.79	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	81.90	76.84	113.84	107.77
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	0.56	0.56	0.56	0.56
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



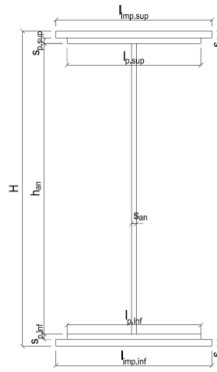
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 074.79	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	716.53	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	126 326.35	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.059E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.333E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.075E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 055.09	[mm]	$W_{an,sup}$	1.091E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.424E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.424E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.353E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.389E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 726.35	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.350E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.333E-01	1.861E-01	1.861E-01	1.861E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.055	1.266	1.266	1.266
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.263E-01	1.469E-01	1.469E-01	1.469E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.353E-05	2.353E-05	2.353E-05	2.353E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.424E-01	1.826E-01	1.826E-01	1.833E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.339E-01	1.339E-01	1.344E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.492E-01	1.492E-01	1.497E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.059E-01	1.611E-01	1.611E-01	1.616E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.075E-01	1.640E-01	1.640E-01	1.645E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.091E-01	1.670E-01	1.670E-01	1.675E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.424E-01	-1.508E-01	-1.508E-01	-1.513E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.389E-01	-1.478E-01	-1.478E-01	-1.482E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.350E-01	-1.443E-01	-1.443E-01	-1.447E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.06	-110.45	-40.28	-0.27	54.24	-122.82	-391.30	3.19
Armatura inferiore	0.00	-23.38	-114.31	-36.14	-0.25	56.10	-117.98	-391.30	3.32
Estradosso impiattamento superiore	-73.06	-21.66	55.40	-33.49	-0.23	-26.88	-99.91	-338.10	3.38
Estradosso piattabanda superiore	-71.97	-21.28	54.85	-32.89	-0.22	-26.62	-98.14	-338.10	3.45
Estradosso anima	-70.88	-20.90	54.30	-32.30	-0.22	-26.35	-96.36	-338.10	3.51
Intradosso anima	54.33	23.14	-9.23	35.77	0.24	4.29	108.55	338.10	3.11
Intradosso piattabanda inferiore	55.68	23.62	-9.92	36.51	0.25	4.63	110.77	338.10	3.05
Intradosso impiattamento inferiore	57.31	24.19	-10.74	37.40	0.25	5.03	113.44	338.10	2.98

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.06	-110.45	-40.28	-0.27	-1.46	-178.52	-391.30	2.19
Armatura inferiore	0.00	-23.38	-114.31	-36.14	-0.25	-1.51	-175.59	-391.30	2.23
Estradosso impiattamento superiore	-73.06	-21.66	55.40	-33.49	-0.23	0.70	-72.33	-338.10	4.67
Estradosso piattabanda superiore	-71.97	-21.28	54.85	-32.89	-0.22	0.69	-70.83	-338.10	4.77
Estradosso anima	-70.88	-20.90	54.30	-32.30	-0.22	0.69	-69.32	-338.10	4.88
Intradosso anima	54.33	23.14	-9.23	35.77	0.24	-0.10	104.16	338.10	3.25
Intradosso piattabanda inferiore	55.68	23.62	-9.92	36.51	0.25	-0.11	106.04	338.10	3.19
Intradosso impiattamento inferiore	57.31	24.19	-10.74	37.40	0.25	-0.12	108.30	338.10	3.12

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.82	-12.56	0.71	-39.75	-0.22	0.32	-80.33	-195.20	2.43

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-28.82	-12.56	0.71	-39.75	-0.22	-0.01	-80.66	-195.20	2.42

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 791.32	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.74	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	23.68	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	159.67	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.94	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.67	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 030.50	4 651.68	1.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 042.85	4 651.68	1.53

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.229E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.090E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 030.50	420.09	28.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 042.85	421.80	28.12

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	28.01	92.54	87.41	3.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	28.12	92.54	87.41	3.11

### 13.2.23 CONCIO 07B – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

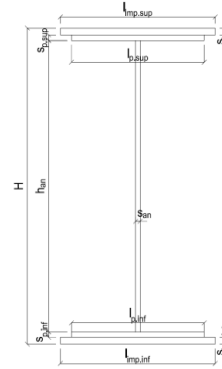
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			



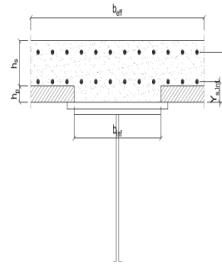
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.841E-01	1.973E-01	3.102E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	1.073	1.104	1.296
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.716E-01	1.787E-01	2.393E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	1.107E-01	1.150E-01	1.415E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.194E-01	1.284E-01	2.012E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.291E-01	1.393E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.543E-01	1.677E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.765E-01	1.930E-01	3.508E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.823E-01	1.997E-01	3.690E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.885E-01	2.069E-01	3.893E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.088E-01	-1.097E-01	-1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.062E-01	-1.071E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.032E-01	-1.042E-01	-1.092E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 814.92	0.00	84.50	0.00
$M_k$ [kNm]	1 391.55	312.44	2 247.46	151.35	5 331.59	47.40	-1 030.10	-103.91	47.96	0.92
$V_k$ [kN]	-648.10	-210.68	0.00	25.55	-830.25	-6.57	0.00	19.03	0.00	-0.35
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.12	-1.01	4.14	0.02	0.22	3.49
Armatura superiore	0.00	2.42	-18.92	23.86	0.13	1.74	9.22
Armatura inferiore	0.00	2.02	-21.84	18.59	0.10	2.41	1.28
Estradosso impiattamento superiore	19.40	1.77	28.97	15.20	0.08	-6.49	58.94
Estradosso piattabanda superiore	18.99	1.71	28.56	14.45	0.08	-6.39	57.39
Estradosso anima	18.58	1.66	28.14	13.69	0.07	-6.30	55.85
Intradosso anima	-14.44	-2.87	-5.33	-46.76	-0.25	1.42	-68.24
Intradosso piattabanda inferiore	-14.95	-2.94	-5.85	-47.70	-0.25	1.54	-70.17
Intradosso impiattamento inferiore	-15.57	-3.03	-6.48	-48.83	-0.26	1.68	-72.49

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.12	-1.01	4.14	0.02	-0.01	3.26
Armatura superiore	0.00	2.42	-18.92	23.86	0.13	-0.09	7.40
Armatura inferiore	0.00	2.02	-21.84	18.59	0.10	-0.12	-1.25
Estradosso impiattamento superiore	19.40	1.77	28.97	15.20	0.08	0.30	65.72
Estradosso piattabanda superiore	18.99	1.71	28.56	14.45	0.08	0.29	64.08
Estradosso anima	18.58	1.66	28.14	13.69	0.07	0.29	62.43
Intradosso anima	-14.44	-2.87	-5.33	-46.76	-0.25	-0.05	-69.70
Intradosso piattabanda inferiore	-14.95	-2.94	-5.85	-47.70	-0.25	-0.05	-71.76
Intradosso impiattamento inferiore	-15.57	-3.03	-6.48	-48.83	-0.26	-0.06	-74.23

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.18	-1.21	5.59	0.03	0.26	4.86
Armatura superiore	0.00	3.63	-22.71	32.22	0.19	2.08	15.41
Armatura inferiore	0.00	3.04	-26.21	25.10	0.15	2.89	4.96
Estradosso impiattamento superiore	26.20	2.66	34.77	20.52	0.12	0.35	84.62
Estradosso piattabanda superiore	25.64	2.57	34.27	19.50	0.12	-7.67	74.42
Estradosso anima	25.08	2.49	33.77	18.49	0.11	-7.56	72.38
Intradosso anima	-19.49	-4.31	-6.40	-63.13	-0.37	1.70	-92.00
Intradosso piattabanda inferiore	-20.19	-4.41	-7.02	-64.40	-0.38	1.84	-94.56
Intradosso impiattamento inferiore	-21.02	-4.54	-7.77	-65.93	-0.39	2.02	-97.63

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.18	-1.21	5.59	0.03	-0.01	4.58
Armatura superiore	0.00	3.63	-22.71	32.22	0.19	-0.11	13.22
Armatura inferiore	0.00	3.04	-26.21	25.10	0.15	-0.14	1.93
Estradosso impiattamento superiore	26.20	2.66	34.77	20.52	0.12	0.43	84.69
Estradosso piattabanda superiore	25.64	2.57	34.27	19.50	0.12	0.35	82.45
Estradosso anima	25.08	2.49	33.77	18.49	0.11	0.34	80.28
Intradosso anima	-19.49	-4.31	-6.40	-63.13	-0.37	-0.05	-93.75
Intradosso piattabanda inferiore	-20.19	-4.41	-7.02	-64.40	-0.38	-0.06	-96.47
Intradosso impiattamento inferiore	-21.02	-4.54	-7.77	-65.93	-0.39	-0.07	-99.72

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	58.94	65.72	84.62	84.69
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	55.85	62.43	72.38	80.28
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-68.24	-69.70	-92.00	-93.75
coefficiente di variazione $\psi$	-0.82	-0.90	-0.79	-0.86
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.46	21.27	18.75	20.33
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.75	0.80	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	642.00	642.00	642.00	642.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	963.00	963.00	963.00	963.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 605.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			642.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			963.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

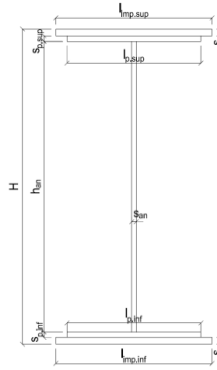
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-72.49	-74.23	-97.63	-99.72
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	963.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	642.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.841E-01	1.973E-01	3.102E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	1.073	1.104	1.296
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.716E-01	1.787E-01	2.393E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	1.107E-01	1.150E-01	1.415E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.194E-01	1.284E-01	2.012E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.291E-01	1.393E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.543E-01	1.677E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.765E-01	1.930E-01	3.508E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.823E-01	1.997E-01	3.690E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.885E-01	2.069E-01	3.893E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.088E-01	-1.097E-01	-1.140E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.062E-01	-1.071E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.032E-01	-1.042E-01	-1.092E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.18	-1.57	5.59	0.03	0.26	4.49	18.81	4.19
Armatura superiore	0.00	3.63	-22.71	32.22	0.19	2.08	15.41	391.30	25.39
Armatura inferiore	0.00	3.04	-26.21	25.10	0.15	2.89	4.96	391.30	78.85
Estradosso impiattamento superiore	26.20	2.66	34.77	20.52	0.12	-7.79	76.47	338.10	4.42
Estradosso piattabanda superiore	25.64	2.57	34.27	19.50	0.12	-7.67	74.42	338.10	4.54
Estradosso anima	25.08	2.49	33.77	18.49	0.11	-7.56	72.38	338.10	4.67
Intradosso anima	-19.49	-4.31	-6.40	-63.13	-0.37	1.70	-92.00	-338.10	3.67
Intradosso piattabanda inferiore	-20.19	-4.41	-7.02	-64.40	-0.38	1.84	-94.56	-338.10	3.58
Intradosso impiattamento inferiore	-21.02	-4.54	-7.77	-65.93	-0.39	2.02	-97.63	-338.10	3.46

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.18	-1.57	5.59	0.03	-0.01	4.22	18.81	4.46
Armatura superiore	0.00	3.63	-22.71	32.22	0.19	-0.11	13.22	391.30	29.60
Armatura inferiore	0.00	3.04	-26.21	25.10	0.15	-0.14	1.93	391.30	202.93
Estradosso impiattamento superiore	26.20	2.66	34.77	20.52	0.12	0.35	84.62	338.10	4.00
Estradosso piattabanda superiore	25.64	2.57	34.27	19.50	0.12	0.35	82.45	338.10	4.10
Estradosso anima	25.08	2.49	33.77	18.49	0.11	0.34	80.28	338.10	4.21
Intradosso anima	-19.49	-4.31	-6.40	-63.13	-0.37	-0.05	-93.75	-338.10	3.61
Intradosso piattabanda inferiore	-20.19	-4.41	-7.02	-64.40	-0.38	-0.06	-96.47	-338.10	3.50
Intradosso impiattamento inferiore	-21.02	-4.54	-7.77	-65.93	-0.39	-0.07	-99.72	-338.10	3.39

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.73	-9.29	0.90	-32.97	-0.17	0.40	-66.86	-195.20	2.92

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.73	-9.29	0.90	-32.97	-0.17	-0.01	-67.27	-195.20	2.90

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 605.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.99	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.50	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	206.19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 273.34	4 651.68	2.05
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 287.29	4 651.68	2.03

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.107E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.249E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 273.34	461.73	30.78
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 287.29	464.57	30.97

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	30.78	92.54	87.41	2.84
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	30.97	92.54	87.41	2.82

### 13.2.24 CONCIO 06B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

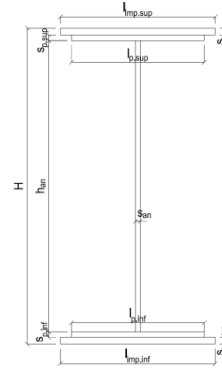
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

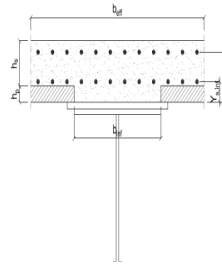
A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 967.61	0.00	75.26	0.00
$M_k$ [kNm]	5 327.34	1 900.32	2 467.70	-177.96	6 875.08	73.65	-1 196.36	137.36	45.76	-3.73
$V_k$ [kN]	-187.80	-114.23	0.00	52.89	-742.12	-7.00	0.00	40.22	0.00	-0.70
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.89	-1.99	5.88	0.04	0.46	5.28
Armatura superiore	0.00	17.89	-35.92	34.07	0.22	3.29	19.55
Armatura inferiore	0.00	15.22	-38.98	26.99	0.17	3.94	7.35
Estradosso impiattamento superiore	74.28	13.51	32.81	22.44	0.14	-7.36	135.83
Estradosso piattabanda superiore	72.71	13.12	32.37	21.43	0.14	-7.27	132.51
Estradosso anima	71.13	12.74	31.94	20.42	0.13	-7.17	129.19
Intradosso anima	-55.28	-17.85	-3.10	-60.71	-0.39	0.32	-137.01
Intradosso piattabanda inferiore	-57.25	-18.33	-3.64	-61.97	-0.40	0.44	-141.16
Intradosso impiattamento inferiore	-59.61349116	-18.90	-4.30	-63.49	-0.41	0.58	-146.13

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.89	-1.99	5.88	0.04	-0.02	4.80
Armatura superiore	0.00	17.89	-35.92	34.07	0.22	-0.12	16.14
Armatura inferiore	0.00	15.22	-38.98	26.99	0.17	-0.15	3.26
Estradosso impiattamento superiore	74.28	13.51	32.81	22.44	0.14	0.28	143.47
Estradosso piattabanda superiore	72.71	13.12	32.37	21.43	0.14	0.28	140.06
Estradosso anima	71.13	12.74	31.94	20.42	0.13	0.28	136.65
Intradosso anima	-55.28	-17.85	-3.10	-60.71	-0.39	-0.02	-137.35
Intradosso piattabanda inferiore	-57.25	-18.33	-3.64	-61.97	-0.40	-0.03	-141.62
Intradosso impiattamento inferiore	-59.61	-18.90	-4.30	-63.49	-0.41	-0.03	-146.74

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.33	-2.38	7.93	0.06	0.56	7.49
Armatura superiore	0.00	26.84	-43.11	45.99	0.33	3.95	34.00
Armatura inferiore	0.00	22.83	-46.77	36.44	0.26	4.73	17.49
Estradosso impiattamento superiore	100.28	20.26	39.37	30.30	0.22	0.34	190.77
Estradosso piattabanda superiore	98.16	19.69	38.85	28.93	0.21	-8.72	177.11
Estradosso anima	96.03	19.12	38.33	27.57	0.20	-8.61	172.63
Intradosso anima	-74.63	-26.78	-3.72	-81.96	-0.59	0.39	-187.28
Intradosso piattabanda inferiore	-77.29	-27.50	-4.37	-83.66	-0.60	0.53	-192.89
Intradosso impiattamento inferiore	-80.48	-28.35	-5.16	-85.71	-0.61	0.70	-199.62

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.33	-2.38	7.93	0.06	-0.02	6.92
Armatura superiore	0.00	26.84	-43.11	45.99	0.33	-0.15	29.91
Armatura inferiore	0.00	22.83	-46.77	36.44	0.26	-0.18	12.58
Estradosso impiattamento superiore	100.28	20.26	39.37	30.30	0.22	0.41	190.84
Estradosso piattabanda superiore	98.16	19.69	38.85	28.93	0.21	0.34	186.17
Estradosso anima	96.03	19.12	38.33	27.57	0.20	0.33	181.57
Intradosso anima	-74.63	-26.78	-3.72	-81.96	-0.59	-0.02	-187.69
Intradosso piattabanda inferiore	-77.29	-27.50	-4.37	-83.66	-0.60	-0.03	-193.45
Intradosso impiattamento inferiore	-80.48	-28.35	-5.16	-85.71	-0.61	-0.04	-200.35

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	135.83	143.47	190.77	190.84
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	129.19	136.65	172.63	181.57
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-137.01	-137.35	-187.28	-187.69
coefficiente di variazione $\psi$	-0.94	-0.99	-0.92	-0.97
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	22.43	23.76	21.91	23.05
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.71	0.74	0.72
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	642.00	642.00	642.00	642.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	963.00	963.00	963.00	963.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 605.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			642.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			963.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

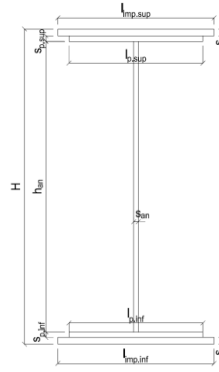
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-146.13	-146.74	-199.62	-200.35
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	963.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	642.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.33	-2.88	7.93	0.06	0.56	7.00	18.81	2.69
Armatura superiore	0.00	26.84	-43.11	45.99	0.33	3.95	34.00	391.30	11.51
Armatura inferiore	0.00	22.83	-46.77	36.44	0.26	4.73	17.49	391.30	22.37
Estradosso impiattamento superiore	100.28	20.26	39.37	30.30	0.22	-8.83	181.60	338.10	1.86
Estradosso piattabanda superiore	98.16	19.69	38.85	28.93	0.21	-8.72	177.11	338.10	1.91
Estradosso anima	96.03	19.12	38.33	27.57	0.20	-8.61	172.63	338.10	1.96
Intradosso anima	-74.63	-26.78	-3.72	-81.96	-0.59	0.39	-187.28	-338.10	1.81
Intradosso piattabanda inferiore	-77.29	-27.50	-4.37	-83.66	-0.60	0.53	-192.89	-338.10	1.75
Intradosso impiattamento inferiore	-80.48	-28.35	-5.16	-85.71	-0.61	0.70	-199.62	-338.10	1.69

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.33	-2.88	7.93	0.06	-0.02	6.43	18.81	2.93
Armatura superiore	0.00	26.84	-43.11	45.99	0.33	-0.15	29.91	391.30	13.08
Armatura inferiore	0.00	22.83	-46.77	36.44	0.26	-0.18	12.58	391.30	31.10
Estradosso impiattamento superiore	100.28	20.26	39.37	30.30	0.22	0.34	190.77	338.10	1.77
Estradosso piattabanda superiore	98.16	19.69	38.85	28.93	0.21	0.34	186.17	338.10	1.82
Estradosso anima	96.03	19.12	38.33	27.57	0.20	0.33	181.57	338.10	1.86
Intradosso anima	-74.63	-26.78	-3.72	-81.96	-0.59	-0.02	-187.69	-338.10	1.80
Intradosso piattabanda inferiore	-77.29	-27.50	-4.37	-83.66	-0.60	-0.03	-193.45	-338.10	1.75
Intradosso impiattamento inferiore	-80.48	-28.35	-5.16	-85.71	-0.61	-0.04	-200.35	-338.10	1.69

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-7.46	-5.04	1.87	-29.47	-0.19	0.85	-39.43	-195.20	4.95

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-7.46	-5.04	1.87	-29.47	-0.19	-0.01	-40.30	-195.20	4.84

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 605.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.99	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.50	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	206.19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 340.63	4 651.68	3.47
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 370.09	4 651.68	3.40

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.968E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.479E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 340.63	333.44	22.23
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 370.09	340.77	22.72

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	22.23	92.54	87.41	3.93
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	22.72	92.54	87.41	3.85

### 13.2.25 CONCIO 05B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

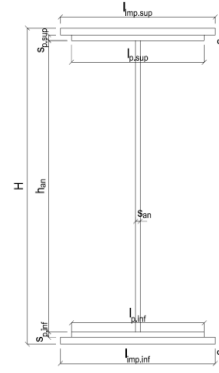
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

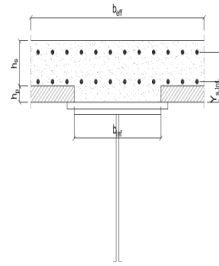
A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.541E-01	1.673E-01	2.802E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057	1.280
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01	2.189E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04	1.882E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.006E-01	1.295E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.066E-01	1.799E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.152E-01	1.993E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.372E-01	2.540E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.564E-01	3.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.447E-01	1.614E-01	3.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.493E-01	1.667E-01	3.410E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.876E-02	-9.990E-02	-1.053E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.676E-02	-9.795E-02	-1.036E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.517E-02	-1.012E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 967.61	0.00	75.26	0.00
$M_k$ [kNm]	5 327.34	1 900.32	2 387.37	-177.96	6 875.08	73.65	-1 148.75	137.36	43.94	-3.73
$V_k$ [kN]	-187.80	-114.23	0.00	52.89	-742.12	-7.00	0.00	40.22	0.00	-0.70
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	18.09	-35.89	34.50	0.22	3.29	20.21
Armatura inferiore	0.00	15.31	-38.96	27.06	0.17	3.94	7.53
Estradosso impiattamento superiore	74.72	13.53	32.81	22.29	0.14	-7.36	136.13
Estradosso piattabanda superiore	73.09	13.13	32.37	21.22	0.14	-7.27	132.69
Estradosso anima	71.46	12.73	31.93	20.16	0.13	-7.17	129.25
Intradosso anima	-59.74	-19.24	-3.43	-65.31	-0.42	0.37	-147.77
Intradosso piattabanda inferiore	-61.37	-19.64	-3.87	-66.37	-0.43	0.46	-151.21
Intradosso impiattamento inferiore	-63.81498398	-20.23	-4.53	-67.96	-0.44	0.60	-156.37

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	18.09	-35.89	34.50	0.22	-0.12	16.80
Armatura inferiore	0.00	15.31	-38.96	27.06	0.17	-0.15	3.44
Estradosso impiattamento superiore	74.72	13.53	32.81	22.29	0.14	0.28	143.77
Estradosso piattabanda superiore	73.09	13.13	32.37	21.22	0.14	0.28	140.23
Estradosso anima	71.46	12.73	31.93	20.16	0.13	0.28	136.70
Intradosso anima	-59.74	-19.24	-3.43	-65.31	-0.42	-0.02	-148.16
Intradosso piattabanda inferiore	-61.37	-19.64	-3.87	-66.37	-0.43	-0.03	-151.70
Intradosso impiattamento inferiore	-63.81	-20.23	-4.53	-67.96	-0.44	-0.03	-157.01

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	27.14	-43.07	46.57	0.33	3.95	34.92
Armatura inferiore	0.00	22.97	-46.76	36.54	0.26	4.73	17.74
Estradosso impiattamento superiore	100.87	20.29	39.38	30.09	0.21	0.34	191.18
Estradosso piattabanda superiore	98.67	19.69	38.85	28.65	0.20	-8.72	177.35
Estradosso anima	96.47	19.10	38.32	27.22	0.19	-8.61	172.70
Intradosso anima	-80.65	-28.86	-4.12	-88.16	-0.63	0.44	-201.98
Intradosso piattabanda inferiore	-82.85	-29.46	-4.65	-89.60	-0.64	0.56	-206.63
Intradosso impiattamento inferiore	-86.15	-30.35	-5.44	-91.75	-0.66	0.73	-213.62

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	27.14	-43.07	46.57	0.33	-0.15	30.83
Armatura inferiore	0.00	22.97	-46.76	36.54	0.26	-0.18	12.83
Estradosso impiattamento superiore	100.87	20.29	39.38	30.09	0.21	0.41	191.25
Estradosso piattabanda superiore	98.67	19.69	38.85	28.65	0.20	0.34	186.41
Estradosso anima	96.47	19.10	38.32	27.22	0.19	0.33	181.64
Intradosso anima	-80.65	-28.86	-4.12	-88.16	-0.63	-0.03	-202.45
Intradosso piattabanda inferiore	-82.85	-29.46	-4.65	-89.60	-0.64	-0.03	-207.22
Intradosso impiattamento inferiore	-86.15	-30.35	-5.44	-91.75	-0.66	-0.04	-214.38

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	136.13	143.77	191.18	191.25
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	129.25	136.70	172.70	181.64
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-147.77	-148.16	-201.98	-202.45
coefficiente di variazione $\psi$	-0.87	-0.92	-0.86	-0.90
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	20.76	21.93	20.30	21.31
coefficiente $\lambda_p$	0.76	0.74	0.77	0.75
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

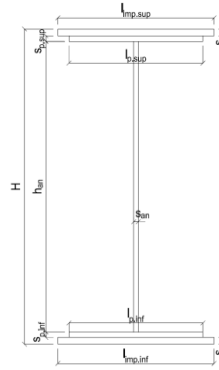
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-156.37	-157.01	-213.62	-214.38
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.541E-01	1.673E-01	2.802E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	1.019	1.057	1.280
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.512E-01	1.583E-01	2.189E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	5.712E-04	7.087E-04	1.882E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	9.569E-02	1.006E-01	1.295E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.753E-02	1.066E-01	1.799E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.050E-01	1.152E-01	1.993E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.241E-01	1.372E-01	2.540E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.405E-01	1.564E-01	3.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.447E-01	1.614E-01	3.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.493E-01	1.667E-01	3.410E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.876E-02	-9.990E-02	-1.053E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.676E-02	-9.795E-02	-1.036E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-9.391E-02	-9.517E-02	-1.012E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.35	-2.85	8.06	0.06	0.56	7.17	18.81	2.62
Armatura superiore	0.00	27.14	-43.07	46.57	0.33	3.95	34.92	391.30	11.21
Armatura inferiore	0.00	22.97	-46.76	36.54	0.26	4.73	17.74	391.30	22.05
Estradosso impiattamento superiore	100.87	20.29	39.38	30.09	0.21	-8.83	182.01	338.10	1.86
Estradosso piattabanda superiore	98.67	19.69	38.85	28.65	0.20	-8.72	177.35	338.10	1.91
Estradosso anima	96.47	19.10	38.32	27.22	0.19	-8.61	172.70	338.10	1.96
Intradosso anima	-80.65	-28.86	-4.12	-88.16	-0.63	0.44	-201.98	-338.10	1.67
Intradosso piattabanda inferiore	-82.85	-29.46	-4.65	-89.60	-0.64	0.56	-206.63	-338.10	1.64
Intradosso impiattamento inferiore	-86.15	-30.35	-5.44	-91.75	-0.66	0.73	-213.62	-338.10	1.58

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.35	-2.85	8.06	0.06	-0.02	6.60	18.81	2.85
Armatura superiore	0.00	27.14	-43.07	46.57	0.33	-0.15	30.83	391.30	12.69
Armatura inferiore	0.00	22.97	-46.76	36.54	0.26	-0.18	12.83	391.30	30.49
Estradosso impiattamento superiore	100.87	20.29	39.38	30.09	0.21	0.34	191.18	338.10	1.77
Estradosso piattabanda superiore	98.67	19.69	38.85	28.65	0.20	0.34	186.41	338.10	1.81
Estradosso anima	96.47	19.10	38.32	27.22	0.19	0.33	181.64	338.10	1.86
Intradosso anima	-80.65	-28.86	-4.12	-88.16	-0.63	-0.03	-202.45	-338.10	1.67
Intradosso piattabanda inferiore	-82.85	-29.46	-4.65	-89.60	-0.64	-0.03	-207.22	-338.10	1.63
Intradosso impiattamento inferiore	-86.15	-30.35	-5.44	-91.75	-0.66	-0.04	-214.38	-338.10	1.58



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-7.46	-5.04	1.87	-29.47	-0.19	0.85	-39.43	-195.20	4.95

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-7.46	-5.04	1.87	-29.47	-0.19	-0.01	-40.30	-195.20	4.84

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 340.63	4 651.68	3.47
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 370.09	4 651.68	3.40

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.569E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 340.63	336.48	22.43
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 370.09	343.87	22.92

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	22.43	92.54	87.41	3.90
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	22.92	92.54	87.41	3.81

### 13.2.26 CONCIO 04B – SEZIONE H = 1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

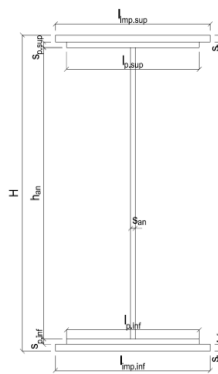
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

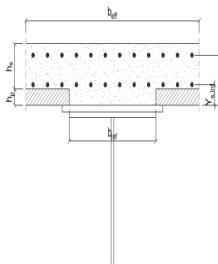
A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.834E-01	1.967E-01	3.096E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.165	1.195	1.375
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.574E-01	1.645E-01	2.251E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	9.440E-02	9.776E-02	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.131E-01	1.215E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.234E-01	1.331E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.511E-01	1.644E-01	2.844E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.765E-01	1.937E-01	3.633E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.834E-01	2.017E-01	3.871E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.908E-01	2.104E-01	4.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.389E-02	-8.461E-02	-8.832E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.242E-02	-8.317E-02	-8.702E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-8.101E-02	-8.178E-02	-8.575E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 869.73	0.00	71.03	0.00
$M_k$ [kNm]	1 682.49	741.38	1 977.36	-321.62	4 138.52	9.87	-913.71	218.94	34.71	-8.07
$V_k$ [kN]	446.34	156.06	0.00	-1.38	626.26	1.79	0.00	-13.51	0.00	-0.72
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.01	-22.28	19.46	0.03	2.67	5.89
Armatura inferiore	0.00	4.91	-24.65	14.55	0.02	3.16	-2.00
Estradosso impiattamento superiore	24.03	4.20	26.52	11.39	0.02	-6.13	60.03
Estradosso piattabanda superiore	23.46	4.04	26.18	10.69	0.02	-6.06	58.33
Estradosso anima	22.90	3.89	25.84	9.99	0.01	-5.99	56.64
Intradosso anima	-22.90	-8.84	-1.59	-46.86	-0.07	-0.26	-80.52
Intradosso piattabanda inferiore	-23.46	-8.99	-1.93	-47.56	-0.07	-0.19	-82.21
Intradosso impiattamento inferiore	-24.02792546	-9.15	-2.27	-48.26	-0.07	-0.12	-83.90

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	6.01	-22.28	19.46	0.03	-0.10	3.12
Armatura inferiore	0.00	4.91	-24.65	14.55	0.02	-0.12	-5.29
Estradosso impiattamento superiore	24.03	4.20	26.52	11.39	0.02	0.23	66.39
Estradosso piattabanda superiore	23.46	4.04	26.18	10.69	0.02	0.23	64.62
Estradosso anima	22.90	3.89	25.84	9.99	0.01	0.23	62.86
Intradosso anima	-22.90	-8.84	-1.59	-46.86	-0.07	0.01	-80.25
Intradosso piattabanda inferiore	-23.46	-8.99	-1.93	-47.56	-0.07	0.01	-82.01
Intradosso impiattamento inferiore	-24.03	-9.15	-2.27	-48.26	-0.07	0.00	-83.78

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	9.01	-26.73	26.28	0.04	3.20	11.80
Armatura inferiore	0.00	7.36	-29.58	19.64	0.03	3.80	1.26
Estradosso impiattamento superiore	32.44	6.30	31.83	15.38	0.02	0.28	86.25
Estradosso piattabanda superiore	31.67	6.06	31.42	14.43	0.02	-7.27	76.34
Estradosso anima	30.91	5.83	31.01	13.49	0.02	-7.19	74.07
Intradosso anima	-30.91	-13.26	-1.91	-63.26	-0.10	-0.32	-109.76
Intradosso piattabanda inferiore	-31.67	-13.49	-2.32	-64.21	-0.10	-0.23	-112.03
Intradosso impiattamento inferiore	-32.44	-13.73	-2.73	-65.15	-0.10	-0.15	-114.29

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	9.01	-26.73	26.28	0.04	-0.12	8.48
Armatura inferiore	0.00	7.36	-29.58	19.64	0.03	-0.14	-2.68
Estradosso impiattamento superiore	32.44	6.30	31.83	15.38	0.02	0.34	86.30
Estradosso piattabanda superiore	31.67	6.06	31.42	14.43	0.02	0.28	83.89
Estradosso anima	30.91	5.83	31.01	13.49	0.02	0.27	81.53
Intradosso anima	-30.91	-13.26	-1.91	-63.26	-0.10	0.01	-109.43
Intradosso piattabanda inferiore	-31.67	-13.49	-2.32	-64.21	-0.10	0.01	-111.79
Intradosso impiattamento inferiore	-32.44	-13.73	-2.73	-65.15	-0.10	0.00	-114.14

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	60.03	66.39	86.25	86.30
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	56.64	62.86	74.07	81.53
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-80.52	-80.25	-109.76	-109.43
coefficiente di variazione $\psi$	-0.70	-0.78	-0.67	-0.75
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.99	18.68	16.42	17.85
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.81	0.87	0.83
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	648.00	648.00	648.00	648.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	972.00	972.00	972.00	972.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 620.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			648.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			972.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-83.90	-83.78	-114.29	-114.14
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

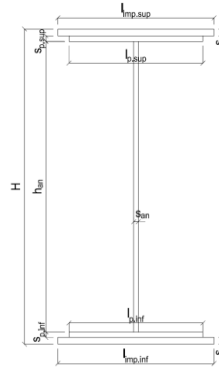
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	972.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	648.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.834E-01	1.967E-01	3.096E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.165	1.195	1.375
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.574E-01	1.645E-01	2.251E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	9.440E-02	9.776E-02	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.131E-01	1.215E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.234E-01	1.331E-01	2.126E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.511E-01	1.644E-01	2.844E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.765E-01	1.937E-01	3.633E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.834E-01	2.017E-01	3.871E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.908E-01	2.104E-01	4.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.389E-02	-8.461E-02	-8.832E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.242E-02	-8.317E-02	-8.702E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-8.101E-02	-8.178E-02	-8.575E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.45	-1.71	4.62	0.01	0.45	3.83	18.81	4.91
Armatura superiore	0.00	9.01	-26.73	26.28	0.04	3.20	11.80	391.30	33.16
Armatura inferiore	0.00	7.36	-29.58	19.64	0.03	3.80	1.26	391.30	311.75
Estradosso impiattamento superiore	32.44	6.30	31.83	15.38	0.02	-7.36	78.61	338.10	4.30
Estradosso piattabanda superiore	31.67	6.06	31.42	14.43	0.02	-7.27	76.34	338.10	4.43
Estradosso anima	30.91	5.83	31.01	13.49	0.02	-7.19	74.07	338.10	4.56
Intradosso anima	-30.91	-13.26	-1.91	-63.26	-0.10	-0.32	-109.76	-338.10	3.08
Intradosso piattabanda inferiore	-31.67	-13.49	-2.32	-64.21	-0.10	-0.23	-112.03	-338.10	3.02
Intradosso impiattamento inferiore	-32.44	-13.73	-2.73	-65.15	-0.10	-0.15	-114.29	-338.10	2.96

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.45	-1.71	4.62	0.01	-0.02	3.36	18.81	5.60
Armatura superiore	0.00	9.01	-26.73	26.28	0.04	-0.12	8.48	391.30	46.17
Armatura inferiore	0.00	7.36	-29.58	19.64	0.03	-0.14	-2.68	-391.30	145.76
Estradosso impiattamento superiore	32.44	6.30	31.83	15.38	0.02	0.28	86.25	338.10	3.92
Estradosso piattabanda superiore	31.67	6.06	31.42	14.43	0.02	0.28	83.89	338.10	4.03
Estradosso anima	30.91	5.83	31.01	13.49	0.02	0.27	81.53	338.10	4.15
Intradosso anima	-30.91	-13.26	-1.91	-63.26	-0.10	0.01	-109.43	-338.10	3.09
Intradosso piattabanda inferiore	-31.67	-13.49	-2.32	-64.21	-0.10	0.01	-111.79	-338.10	3.02
Intradosso impiattamento inferiore	-32.44	-13.73	-2.73	-65.15	-0.10	0.00	-114.14	-338.10	2.96

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.72	6.89	-0.05	24.87	0.05	-0.29	49.19	195.20	3.97

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.72	6.89	-0.05	24.87	0.05	-0.02	49.46	195.20	3.95

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 620.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.96	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 672.34	4 651.68	2.78
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 681.55	4 651.68	2.77

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.440E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				1.986E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 672.34	351.77	23.45
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 681.55	353.70	23.58

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	23.45	92.54	87.41	3.73
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	23.58	92.54	87.41	3.71

### 13.2.27 CONCIO 04B – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

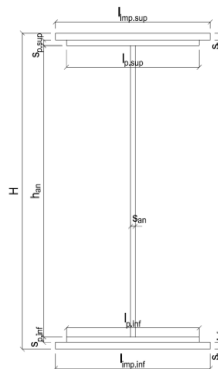
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



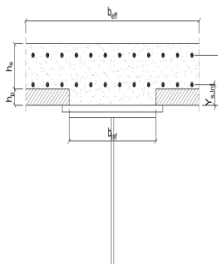
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 770.45	-1 673.57	3 454.35	-348.39	-2 778.24	-44.17	-2 997.76	131.66	66.08	-14.55
$V_k$ [kN]	814.68	325.43	0.00	-0.20	1 364.96	12.85	0.00	-11.91	0.00	-0.69
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-12.95	-98.77	-21.50	-0.21	50.64	-82.79
Armatura inferiore	0.00	-11.48	-101.50	-19.06	-0.18	52.15	-80.07
Estradosso impiattamento superiore	-45.17	-10.54	40.23	-17.49	-0.17	-21.59	-54.72
Estradosso piattabanda superiore	-44.42	-10.33	39.85	-17.14	-0.16	-21.38	-53.58
Estradosso anima	-43.66	-10.12	39.46	-16.79	-0.16	-21.16	-52.44
Intradosso anima	43.66	14.23	-5.73	23.62	0.23	3.85	79.87
Intradosso piattabanda inferiore	44.42	14.44	-6.12	23.97	0.23	4.07	81.01
Intradosso impiattamento inferiore	45.16797971	14.65	-6.51	24.32	0.23	4.29	82.15

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-12.95	-98.77	-21.50	-0.21	-1.17	-134.60
Armatura inferiore	0.00	-11.48	-101.50	-19.06	-0.18	-1.20	-133.42
Estradosso impiattamento superiore	-45.17	-10.54	40.23	-17.49	-0.17	0.43	-32.70
Estradosso piattabanda superiore	-44.42	-10.33	39.85	-17.14	-0.16	0.43	-31.78
Estradosso anima	-43.66	-10.12	39.46	-16.79	-0.16	0.42	-30.85
Intradosso anima	43.66	14.23	-5.73	23.62	0.23	-0.03	75.99
Intradosso piattabanda inferiore	44.42	14.44	-6.12	23.97	0.23	-0.03	76.91
Intradosso impiattamento inferiore	45.17	14.65	-6.51	24.32	0.23	-0.03	77.83

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-19.43	-118.53	-29.02	-0.31	60.77	-106.52
Armatura inferiore	0.00	-17.22	-121.80	-25.73	-0.27	62.58	-102.45
Estradosso impiattamento superiore	-60.98	-15.80	48.28	-23.61	-0.25	0.52	-51.85
Estradosso piattabanda superiore	-59.96	-15.49	47.81	-23.14	-0.25	-25.65	-76.68
Estradosso anima	-58.94	-15.18	47.35	-22.67	-0.24	-25.40	-75.08
Intradosso anima	58.94	21.35	-6.88	31.89	0.34	4.63	110.27
Intradosso piattabanda inferiore	59.96	21.66	-7.34	32.36	0.34	4.88	111.87
Intradosso impiattamento inferiore	60.98	21.98	-7.81	32.83	0.35	5.14	113.47

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-19.43	-118.53	-29.02	-0.31	-1.40	-168.69
Armatura inferiore	0.00	-17.22	-121.80	-25.73	-0.27	-1.44	-166.46
Estradosso impiattamento superiore	-60.98	-15.80	48.28	-23.61	-0.25	0.62	-51.74
Estradosso piattabanda superiore	-59.96	-15.49	47.81	-23.14	-0.25	0.51	-50.51
Estradosso anima	-58.94	-15.18	47.35	-22.67	-0.24	0.51	-49.18
Intradosso anima	58.94	21.35	-6.88	31.89	0.34	-0.03	105.61
Intradosso piattabanda inferiore	59.96	21.66	-7.34	32.36	0.34	-0.04	106.95
Intradosso impiattamento inferiore	60.98	21.98	-7.81	32.83	0.35	-0.04	108.28



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-54.72	-32.70	-51.85	-51.74
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-52.44	-30.85	-75.08	-49.18
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	79.87	75.99	110.27	105.61
coefficiente di variazione $\psi$	-0.66	-0.41	-0.68	-0.47
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.06	11.83	16.54	12.72
coefficiente $\lambda_p$	1.25	1.46	1.23	1.41
coefficiente $\rho$	0.80	0.69	0.81	0.71
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 852.03	1 589.40	1 879.32	1 648.27
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	740.81	635.76	751.73	659.31
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 111.22	953.64	1 127.59	988.96
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	37 040.69	31 787.96	37 586.40	32 965.45
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 589.40	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			635.76	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			953.64	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	82.15	77.83	113.47	108.28
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

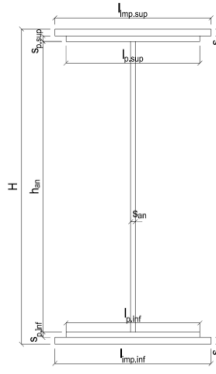
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	953.64	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	635.76	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	107 180.66	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.270E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.045E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 185.02	[mm]	$W_{an,sup}$	1.063E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.248E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.429E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.072E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	33 387.96	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.054E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione: n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione: S [m <sup>3</sup> ]	1.270E-01	1.798E-01	1.798E-01	1.798E-01
Baricentro della sezione: $Y_G$ [m]	1.185	1.407	1.407	1.407
Area della sezione: A [m <sup>2</sup> ]	1.072E-01	1.278E-01	1.278E-01	1.278E-01
Costante torsionale della sezione: $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.429E-05	1.429E-05	1.429E-05	1.429E-05
Momento di inerzia della sezione: J [m <sup>4</sup> ]	1.248E-01	1.576E-01	1.576E-01	1.582E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta: $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore: $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore: $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore: $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore: $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.045E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima: $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.063E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima: $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.153E-01	-1.153E-01	-1.158E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore: $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.072E-01	-1.137E-01	-1.137E-01	-1.141E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore: $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.054E-01	-1.121E-01	-1.121E-01	-1.125E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.48	-115.49	-28.99	-0.31	59.24	-105.03	-391.30	3.73
Armatura inferiore	0.00	-17.25	-118.80	-25.67	-0.27	61.07	-100.93	-391.30	3.88
Estradosso impiattamento superiore	-62.67	-15.82	51.26	-23.54	-0.25	-27.41	-78.44	-338.10	4.31
Estradosso piattabanda superiore	-61.64	-15.50	50.78	-23.07	-0.24	-27.15	-76.82	-338.10	4.40
Estradosso anima	-60.61	-15.18	50.31	-22.59	-0.24	-26.89	-75.20	-338.10	4.50
Intradosso anima	59.06	21.77	-4.55	32.39	0.34	3.36	112.39	338.10	3.01
Intradosso piattabanda inferiore	60.10	22.09	-5.02	32.87	0.35	3.62	114.00	338.10	2.97
Intradosso impiattamento inferiore	61.13	22.40	-5.49	33.34	0.35	3.88	115.62	338.10	2.92

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.48	-115.49	-28.99	-0.31	-1.37	-165.64	-391.30	2.36
Armatura inferiore	0.00	-17.25	-118.80	-25.67	-0.27	-1.40	-163.40	-391.30	2.39
Estradosso impiattamento superiore	-62.67	-15.82	51.26	-23.54	-0.25	0.55	-50.47	-338.10	6.70
Estradosso piattabanda superiore	-61.64	-15.50	50.78	-23.07	-0.24	0.55	-49.12	-338.10	6.88
Estradosso anima	-60.61	-15.18	50.31	-22.59	-0.24	0.54	-47.77	-338.10	7.08
Intradosso anima	59.06	21.77	-4.55	32.39	0.34	0.00	109.02	338.10	3.10
Intradosso piattabanda inferiore	60.10	22.09	-5.02	32.87	0.35	-0.01	110.37	338.10	3.06
Intradosso impiattamento inferiore	61.13	22.40	-5.49	33.34	0.35	-0.01	111.72	338.10	3.03

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	32.94	14.62	-0.01	55.19	0.35	-0.26	102.83	195.20	1.90

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	32.94	14.62	-0.01	55.19	0.35	-0.01	103.08	195.20	1.89

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 589.40	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.96	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.08	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	209.29	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.61	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 433.40	4 651.68	1.35
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 441.48	4 651.68	1.35

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.889E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.690E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 433.40	488.85	32.59
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 441.48	490.00	32.67

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.59	92.54	87.41	2.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	32.67	92.54	87.41	2.68

### 13.2.28 CONCIO 03B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

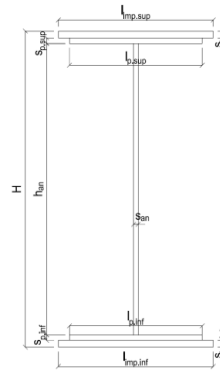
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



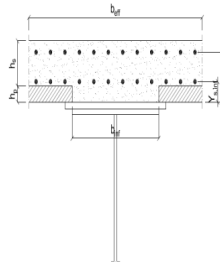
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-8 296.87	-3 114.71	3 454.35	-358.97	-5 114.03	-99.15	-2 997.76	97.61	66.08	-17.13
$V_k$ [kN]	948.54	394.16	0.00	-0.18	1 513.31	17.58	0.00	-11.88	0.00	-0.69
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.10	-98.86	-39.57	-0.46	50.48	-112.51
Armatura inferiore	0.00	-21.37	-101.57	-35.08	-0.41	52.01	-106.42
Estradosso impiattamento superiore	-78.56	-19.61	40.17	-32.20	-0.37	-21.72	-112.29
Estradosso piattabanda superiore	-77.25	-19.22	39.78	-31.56	-0.37	-21.51	-110.12
Estradosso anima	-75.94	-18.83	39.39	-30.91	-0.36	-21.29	-107.94
Intradosso anima	75.94	26.49	-5.64	43.49	0.51	4.03	144.80
Intradosso piattabanda inferiore	77.25	26.88	-6.03	44.13	0.51	4.25	146.98
Intradosso impiattamento inferiore	78.5571348	27.27	-6.42	44.77	0.52	4.47	149.16

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.10	-98.86	-39.57	-0.46	-1.18	-164.17
Armatura inferiore	0.00	-21.37	-101.57	-35.08	-0.41	-1.21	-159.64
Estradosso impiattamento superiore	-78.56	-19.61	40.17	-32.20	-0.37	0.42	-90.15
Estradosso piattabanda superiore	-77.25	-19.22	39.78	-31.56	-0.37	0.42	-88.19
Estradosso anima	-75.94	-18.83	39.39	-30.91	-0.36	0.41	-86.23
Intradosso anima	75.94	26.49	-5.64	43.49	0.51	-0.01	140.76
Intradosso piattabanda inferiore	77.25	26.88	-6.03	44.13	0.51	-0.02	142.72
Intradosso impiattamento inferiore	78.56	27.27	-6.42	44.77	0.52	-0.02	144.68

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.15	-118.63	-53.42	-0.69	60.58	-148.32
Armatura inferiore	0.00	-32.05	-121.89	-47.36	-0.61	62.41	-139.50
Estradosso impiattamento superiore	-106.05	-29.41	48.20	-43.47	-0.56	0.51	-130.79
Estradosso piattabanda superiore	-104.28	-28.83	47.74	-42.60	-0.55	-25.81	-154.33
Estradosso anima	-102.52	-28.24	47.27	-41.73	-0.54	-25.54	-151.31
Intradosso anima	102.52	39.73	-6.77	58.71	0.76	4.83	199.78
Intradosso piattabanda inferiore	104.28	40.31	-7.24	59.57	0.77	5.10	202.80
Intradosso impiattamento inferiore	106.05	40.90	-7.70	60.44	0.78	5.36	205.83

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.15	-118.63	-53.42	-0.69	-1.42	-210.31
Armatura inferiore	0.00	-32.05	-121.89	-47.36	-0.61	-1.45	-203.36
Estradosso impiattamento superiore	-106.05	-29.41	48.20	-43.47	-0.56	0.61	-130.69
Estradosso piattabanda superiore	-104.28	-28.83	47.74	-42.60	-0.55	0.50	-128.03
Estradosso anima	-102.52	-28.24	47.27	-41.73	-0.54	0.50	-125.27
Intradosso anima	102.52	39.73	-6.77	58.71	0.76	-0.01	194.93
Intradosso piattabanda inferiore	104.28	40.31	-7.24	59.57	0.77	-0.02	197.69
Intradosso impiattamento inferiore	106.05	40.90	-7.70	60.44	0.78	-0.02	200.45

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-112.29	-90.15	-130.79	-130.69
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-107.94	-86.23	-151.31	-125.27
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	144.80	140.76	199.78	194.93
coefficiente di variazione $\psi$	-0.75	-0.61	-0.76	-0.64
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.86	15.23	18.12	15.79
coefficiente $\lambda_p$	1.19	1.29	1.18	1.26
coefficiente $\rho$	0.84	0.78	0.85	0.79
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 953.11	1 803.32	1 967.02	1 836.45
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	781.24	721.33	786.81	734.58
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 171.87	1 081.99	1 180.21	1 101.87
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	39 062.22	36 066.31	39 340.43	36 728.93
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 803.32	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			721.33	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 081.99	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	149.16	144.68	205.83	200.45
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

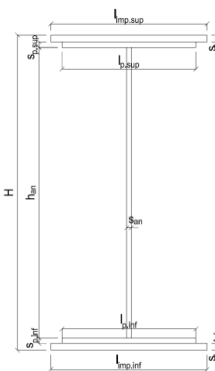
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 081.99	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	721.33	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	111 459.01	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.035E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.326E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 189.71	[mm]	$W_{an,sup}$	1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.253E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.486E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	37 666.31	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.326E-01	1.854E-01	1.854E-01	1.854E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.190	1.404	1.404	1.404
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.115E-01	1.321E-01	1.321E-01	1.321E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.486E-05	1.486E-05	1.486E-05	1.486E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.253E-01	1.581E-01	1.581E-01	1.587E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.035E-01	1.586E-01	1.586E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.053E-01	1.619E-01	1.619E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.071E-01	1.653E-01	1.653E-01	1.659E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.164E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.071E-01	-1.143E-01	-1.143E-01	-1.147E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.053E-01	-1.126E-01	-1.126E-01	-1.131E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.25	-116.49	-53.36	-0.69	59.53	-147.26	-391.30	2.66
Armatura inferiore	0.00	-32.11	-119.78	-47.27	-0.61	61.37	-138.40	-391.30	2.83
Estradosso impiattamento superiore	-108.18	-29.45	50.29	-43.35	-0.56	-27.10	-158.36	-338.10	2.14
Estradosso piattabanda superiore	-106.39	-28.86	49.82	-42.48	-0.55	-26.84	-155.30	-338.10	2.18
Estradosso anima	-104.60	-28.27	49.35	-41.61	-0.54	-26.58	-152.25	-338.10	2.22
Intradosso anima	102.76	40.30	-5.17	59.32	0.77	3.95	201.94	338.10	1.67
Intradosso piattabanda inferiore	104.55	40.89	-5.64	60.19	0.78	4.21	204.99	338.10	1.65
Intradosso impiattamento inferiore	106.34	41.48	-6.11	61.06	0.79	4.48	208.04	338.10	1.63

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-36.25	-116.49	-53.36	-0.69	-1.40	-208.19	-391.30	1.88
Armatura inferiore	0.00	-32.11	-119.78	-47.27	-0.61	-1.43	-201.20	-391.30	1.94
Estradosso impiattamento superiore	-108.18	-29.45	50.29	-43.35	-0.56	0.53	-130.72	-338.10	2.59
Estradosso piattabanda superiore	-106.39	-28.86	49.82	-42.48	-0.55	0.53	-127.94	-338.10	2.64
Estradosso anima	-104.60	-28.27	49.35	-41.61	-0.54	0.52	-125.15	-338.10	2.70
Intradosso anima	102.76	40.30	-5.17	59.32	0.77	0.01	197.99	338.10	1.71
Intradosso piattabanda inferiore	104.55	40.89	-5.64	60.19	0.78	0.00	200.78	338.10	1.68
Intradosso impiattamento inferiore	106.34	41.48	-6.11	61.06	0.79	0.00	203.56	338.10	1.66

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.00	15.70	-0.01	54.24	0.42	-0.23	104.12	195.20	1.87

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.00	15.70	-0.01	54.24	0.42	-0.01	104.33	195.20	1.87

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 803.32	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.78	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	23.37	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	158.42	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.96	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.66	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 921.79	4 651.68	1.19
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 929.84	4 651.68	1.18

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.897E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.714E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 921.79	560.88	37.39
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 929.84	562.03	37.47

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	37.39	92.54	87.41	2.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	37.47	92.54	87.41	2.33



### 13.2.29 CONCIO 02B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

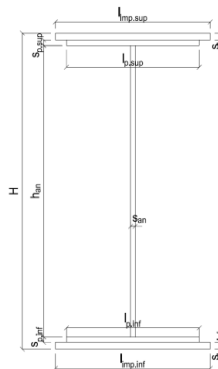
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



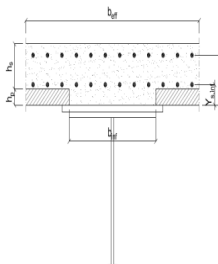
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 089.56	-1 286.37	3 454.35	287.14	-3 341.35	-9.60	-2 997.76	-179.03	66.08	6.58
$V_k$ [kN]	-598.42	-255.15	0.00	-109.25	-967.99	-11.95	0.00	-48.11	0.00	3.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-9.95	-93.86	-25.86	-0.04	49.20	-80.51
Armatura inferiore	0.00	-8.82	-97.14	-22.92	-0.04	50.87	-78.06
Estradosso impiattamento superiore	-38.72	-8.10	44.24	-21.04	-0.04	-22.77	-46.43
Estradosso piattabanda superiore	-38.08	-7.94	43.77	-20.62	-0.04	-22.53	-45.43
Estradosso anima	-37.43	-7.78	43.30	-20.20	-0.03	-22.29	-44.43
Intradosso anima	37.43	10.94	-11.14	28.41	0.05	5.44	71.14
Intradosso piattabanda inferiore	38.08	11.10	-11.60	28.83	0.05	5.68	72.13
Intradosso impiattamento inferiore	38.72114571	11.26	-12.07	29.25	0.05	5.92	73.13

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-9.95	-93.86	-25.86	-0.04	-1.07	-130.78
Armatura inferiore	0.00	-8.82	-97.14	-22.92	-0.04	-1.11	-130.04
Estradosso impiattamento superiore	-38.72	-8.10	44.24	-21.04	-0.04	0.51	-23.15
Estradosso piattabanda superiore	-38.08	-7.94	43.77	-20.62	-0.04	0.51	-22.39
Estradosso anima	-37.43	-7.78	43.30	-20.20	-0.03	0.50	-21.64
Intradosso anima	37.43	10.94	-11.14	28.41	0.05	-0.13	65.56
Intradosso piattabanda inferiore	38.08	11.10	-11.60	28.83	0.05	-0.14	66.31
Intradosso impiattamento inferiore	38.72	11.26	-12.07	29.25	0.05	-0.14	67.07

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.93	-112.63	-34.91	-0.07	59.03	-103.50
Armatura inferiore	0.00	-13.24	-116.57	-30.95	-0.06	61.04	-99.77
Estradosso impiattamento superiore	-52.27	-12.15	53.08	-28.40	-0.05	0.61	-39.18
Estradosso piattabanda superiore	-51.40	-11.91	52.52	-27.83	-0.05	-27.04	-65.71
Estradosso anima	-50.53	-11.66	51.96	-27.27	-0.05	-26.75	-64.31
Intradosso anima	50.53	16.41	-13.36	38.36	0.07	6.53	98.53
Intradosso piattabanda inferiore	51.40	16.65	-13.93	38.92	0.07	6.81	99.94
Intradosso impiattamento inferiore	52.27	16.89	-14.49	39.49	0.08	7.10	101.34

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.93	-112.63	-34.91	-0.07	-1.29	-163.82
Armatura inferiore	0.00	-13.24	-116.57	-30.95	-0.06	-1.33	-162.14
Estradosso impiattamento superiore	-52.27	-12.15	53.08	-28.40	-0.05	0.74	-39.06
Estradosso piattabanda superiore	-51.40	-11.91	52.52	-27.83	-0.05	0.61	-38.07
Estradosso anima	-50.53	-11.66	51.96	-27.27	-0.05	0.60	-36.96
Intradosso anima	50.53	16.41	-13.36	38.36	0.07	-0.16	91.85
Intradosso piattabanda inferiore	51.40	16.65	-13.93	38.92	0.07	-0.17	92.96
Intradosso impiattamento inferiore	52.27	16.89	-14.49	39.49	0.08	-0.17	94.07

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-46.43	-23.15	-39.18	-39.06
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-44.43	-21.64	-64.31	-36.96
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	71.14	65.56	98.53	91.85
coefficiente di variazione $\psi$	-0.62	-0.33	-0.65	-0.40
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.45	10.79	15.98	11.78
coefficiente $\lambda_p$	1.28	1.53	1.26	1.46
coefficiente $\rho$	0.78	0.65	0.80	0.68
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 816.51	1 518.28	1 847.58	1 585.86
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	726.60	607.31	739.03	634.34
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 089.90	910.97	1 108.55	951.52
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	36 330.16	30 365.60	36 951.67	31 717.23
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 518.28	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			607.31	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			910.97	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	73.13	67.07	101.34	94.07
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

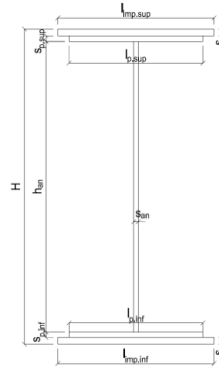
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	910.97	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	607.31	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 758.30	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.252E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.042E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 183.76	[mm]	$W_{an,sup}$	1.060E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.246E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.090E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.410E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	31 965.60	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione: n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione: S [m <sup>3</sup> ]	1.252E-01	1.780E-01	1.780E-01	1.780E-01
Baricentro della sezione: $Y_G$ [m]	1.184	1.408	1.408	1.408
Area della sezione: A [m <sup>2</sup> ]	1.058E-01	1.264E-01	1.264E-01	1.264E-01
Costante torsionale della sezione: $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.410E-05	1.410E-05	1.410E-05	1.410E-05
Momento di inerzia della sezione: J [m <sup>4</sup> ]	1.246E-01	1.574E-01	1.574E-01	1.580E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta: $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore: $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.288E-01	1.288E-01	1.293E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore: $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore: $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore: $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.042E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima: $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.060E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima: $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.090E-01	-1.150E-01	-1.150E-01	-1.155E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore: $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.071E-01	-1.134E-01	-1.134E-01	-1.138E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore: $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.053E-01	-1.118E-01	-1.118E-01	-1.122E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.98	-109.25	-34.88	-0.07	57.35	-101.82	-391.30	3.84
Armatura inferiore	0.00	-13.26	-113.25	-30.88	-0.06	59.37	-98.07	-391.30	3.99
Estradosso impiattamento superiore	-53.87	-12.16	56.37	-28.31	-0.05	-28.98	-67.00	-338.10	5.05
Estradosso piattabanda superiore	-52.99	-11.91	55.80	-27.74	-0.05	-28.69	-65.58	-338.10	5.16
Estradosso anima	-52.10	-11.67	55.23	-27.17	-0.05	-28.40	-64.16	-338.10	5.27
Intradosso anima	50.66	16.77	-10.94	39.06	0.07	5.18	100.81	338.10	3.35
Intradosso piattabanda inferiore	51.55	17.02	-11.51	39.63	0.08	5.47	102.23	338.10	3.31
Intradosso impiattamento inferiore	52.44	17.26	-12.08	40.20	0.08	5.76	103.65	338.10	3.26

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.98	-109.25	-34.88	-0.07	-1.25	-160.42	-391.30	2.44
Armatura inferiore	0.00	-13.26	-113.25	-30.88	-0.06	-1.30	-158.74	-391.30	2.47
Estradosso impiattamento superiore	-53.87	-12.16	56.37	-28.31	-0.05	0.65	-37.37	-338.10	9.05
Estradosso piattabanda superiore	-52.99	-11.91	55.80	-27.74	-0.05	0.64	-36.25	-338.10	9.33
Estradosso anima	-52.10	-11.67	55.23	-27.17	-0.05	0.64	-35.12	-338.10	9.63
Intradosso anima	50.66	16.77	-10.94	39.06	0.07	-0.13	95.50	338.10	3.54
Intradosso piattabanda inferiore	51.55	17.02	-11.51	39.63	0.08	-0.14	96.62	338.10	3.50
Intradosso impiattamento inferiore	52.44	17.26	-12.08	40.20	0.08	-0.14	97.75	338.10	3.46

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.27	-11.97	-4.10	-40.88	-0.34	-1.08	-83.65	-195.20	2.33

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-25.27	-11.97	-4.10	-40.88	-0.34	0.09	-82.48	-195.20	2.37

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 518.28	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.82	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	32.97	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	224.70	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.49	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.78	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 673.87	4 651.68	1.74
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 636.41	4 651.68	1.76

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.886E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 673.87	380.19	25.35
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 636.41	374.87	24.99

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	25.35	92.54	87.41	3.45
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	24.99	92.54	87.41	3.50

### 13.2.30 CONCIO 01B – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

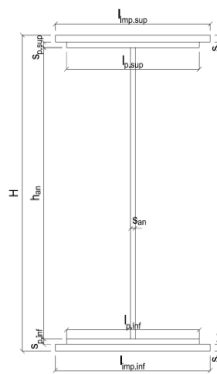
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

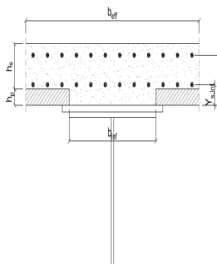
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	641.50	570.99	2 955.89	1 591.58	4 511.95	48.46	-1 371.78	-753.43	101.04	53.35
$V_k$ [kN]	-188.16	-53.07	0.00	-110.02	-511.48	-1.20	0.00	-48.47	0.00	3.94
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.17	-1.21	2.63	0.02	0.15	1.76
Armatura superiore	0.00	3.51	-22.69	15.51	0.10	1.35	-2.23
Armatura inferiore	0.00	3.07	-26.08	12.79	0.08	2.12	-8.02
Estradosso impiattamento superiore	6.07	2.78	37.93	11.05	0.07	-8.05	49.85
Estradosso piattabanda superiore	5.97	2.72	37.44	10.66	0.07	-7.94	48.92
Estradosso anima	5.87	2.66	36.96	10.27	0.07	-7.83	47.99
Intradosso anima	-5.87	-4.69	-19.21	-34.73	-0.22	4.89	-59.83
Intradosso piattabanda inferiore	-5.97	-4.75	-19.69	-35.11	-0.23	5.00	-60.76
Intradosso impiattamento inferiore	-6.073893347	-4.81	-20.18	-35.50	-0.23	5.10	-61.69

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.17	-1.21	2.63	0.02	-0.01	1.60
Armatura superiore	0.00	3.51	-22.69	15.51	0.10	-0.10	-3.68
Armatura inferiore	0.00	3.07	-26.08	12.79	0.08	-0.16	-10.30
Estradosso impiattamento superiore	6.07	2.78	37.93	11.05	0.07	0.59	58.49
Estradosso piattabanda superiore	5.97	2.72	37.44	10.66	0.07	0.58	57.44
Estradosso anima	5.87	2.66	36.96	10.27	0.07	0.57	56.40
Intradosso anima	-5.87	-4.69	-19.21	-34.73	-0.22	-0.35	-65.07
Intradosso piattabanda inferiore	-5.97	-4.75	-19.69	-35.11	-0.23	-0.36	-66.11
Intradosso impiattamento inferiore	-6.07	-4.81	-20.18	-35.50	-0.23	-0.37	-67.16

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.46	3.56	0.03	0.18	2.57
Armatura superiore	0.00	5.27	-27.23	20.93	0.15	1.62	0.74
Armatura inferiore	0.00	4.60	-31.30	17.27	0.12	2.54	-6.76
Estradosso impiattamento superiore	8.20	4.18	45.51	14.91	0.11	0.71	73.62
Estradosso piattabanda superiore	8.06	4.08	44.93	14.39	0.10	-9.53	62.04
Estradosso anima	7.93	3.99	44.35	13.86	0.10	-9.40	60.83
Intradosso anima	-7.93	-7.03	-23.05	-46.88	-0.34	5.86	-79.36
Intradosso piattabanda inferiore	-8.06	-7.12	-23.63	-47.40	-0.34	5.99	-80.57
Intradosso impiattamento inferiore	-8.20	-7.22	-24.21	-47.93	-0.34	6.13	-81.78

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.46	3.56	0.03	-0.01	2.37
Armatura superiore	0.00	5.27	-27.23	20.93	0.15	-0.12	-1.01
Armatura inferiore	0.00	4.60	-31.30	17.27	0.12	-0.19	-9.50
Estradosso impiattamento superiore	8.20	4.18	45.51	14.91	0.11	0.85	73.76
Estradosso piattabanda superiore	8.06	4.08	44.93	14.39	0.10	0.70	72.27
Estradosso anima	7.93	3.99	44.35	13.86	0.10	0.69	70.92
Intradosso anima	-7.93	-7.03	-23.05	-46.88	-0.34	-0.42	-85.64
Intradosso piattabanda inferiore	-8.06	-7.12	-23.63	-47.40	-0.34	-0.43	-86.99
Intradosso impiattamento inferiore	-8.20	-7.22	-24.21	-47.93	-0.34	-0.44	-88.34

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	49.85	58.49	73.62	73.76
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	47.99	56.40	60.83	70.92
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-59.83	-65.07	-79.36	-85.64
coefficiente di variazione $\psi$	-0.80	-0.87	-0.77	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.10	20.58	18.31	19.68
coefficiente $\lambda_p$	1.15	1.11	1.17	1.13
coefficiente $\rho$	0.87	0.90	0.85	0.88
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 019.44	2 096.42	1 977.65	2 050.12
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	807.78	838.57	791.06	820.05
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 211.66	1 257.85	1 186.59	1 230.07
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	40 388.76	41 928.36	39 552.96	41 002.40
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 977.65	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			791.06	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 186.59	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-61.69	-67.16	-81.78	-88.34
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

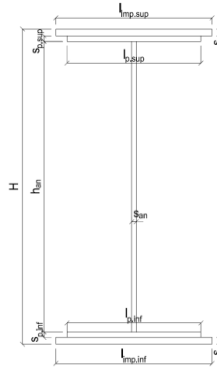
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 186.59	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	791.06	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	115 552.96	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.043E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.373E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.061E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 188.28	[mm]	$W_{an,sup}$	1.079E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.264E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.101E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.541E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.082E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	41 152.96	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.373E-01	2.336E-01	2.518E-01	4.072E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.188	1.526	1.572	1.844
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.156E-01	1.531E-01	1.602E-01	2.208E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.541E-05	5.658E-04	7.033E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.264E-01	1.802E-01	1.876E-01	2.312E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.535E-01	1.662E-01	2.701E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.632E-01	1.772E-01	2.942E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.869E-01	2.043E-01	3.579E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.043E-01	2.061E-01	2.264E-01	4.158E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.061E-01	2.109E-01	2.321E-01	4.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.079E-01	2.160E-01	2.379E-01	4.481E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.101E-01	-1.213E-01	-1.225E-01	-1.282E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.082E-01	-1.197E-01	-1.209E-01	-1.268E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.181E-01	-1.193E-01	-1.254E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.34	3.52	0.03	0.16	2.63	18.81	7.16
Armatura superiore	0.00	5.25	-26.49	20.71	0.15	1.49	1.11	391.30	353.75
Armatura inferiore	0.00	4.58	-30.56	17.02	0.12	2.42	-6.42	-391.30	60.95
Estradosso impiattamento superiore	8.30	4.16	46.25	14.65	0.10	-9.78	63.68	338.10	5.31
Estradosso piattabanda superiore	8.17	4.06	45.66	14.12	0.10	-9.65	62.47	338.10	5.41
Estradosso anima	8.03	3.97	45.08	13.59	0.10	-9.51	61.26	338.10	5.52
Intradosso anima	-7.87	-7.06	-22.41	-47.52	-0.34	5.84	-79.36	-338.10	4.26
Intradosso piattabanda inferiore	-8.01	-7.16	-22.99	-48.04	-0.34	5.97	-80.57	-338.10	4.20
Intradosso impiattamento inferiore	-8.14	-7.25	-23.58	-48.57	-0.35	6.10	-81.78	-338.10	4.13

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.26	-1.34	3.52	0.03	-0.01	2.45	18.81	7.67
Armatura superiore	0.00	5.25	-26.49	20.71	0.15	-0.12	-0.50	-391.30	779.65
Armatura inferiore	0.00	4.58	-30.56	17.02	0.12	-0.18	-9.02	-391.30	43.37
Estradosso impiattamento superiore	8.30	4.16	46.25	14.65	0.10	0.72	74.17	338.10	4.56
Estradosso piattabanda superiore	8.17	4.06	45.66	14.12	0.10	0.71	72.82	338.10	4.64
Estradosso anima	8.03	3.97	45.08	13.59	0.10	0.70	71.47	338.10	4.73
Intradosso anima	-7.87	-7.06	-22.41	-47.52	-0.34	-0.42	-85.62	-338.10	3.95
Intradosso piattabanda inferiore	-8.01	-7.16	-22.99	-48.04	-0.34	-0.43	-86.97	-338.10	3.89
Intradosso impiattamento inferiore	-8.14	-7.25	-23.58	-48.57	-0.35	-0.44	-88.32	-338.10	3.83

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-6.17	-1.93	-3.21	-16.78	-0.03	-0.85	-28.97	-195.20	6.74

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-6.17	-1.93	-3.21	-16.78	-0.03	0.07	-28.05	-195.20	6.96

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 977.65	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.34	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	142.66	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.25	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.60	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 192.11	4 651.68	3.90
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 154.37	4 651.68	4.03

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.802E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.951E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 192.11	195.19	13.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 154.37	189.01	12.60

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	13.01	92.54	87.41	6.72
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.60	92.54	87.41	6.94

### 13.2.31 CONCIO 01B – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

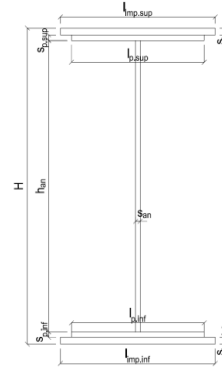
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

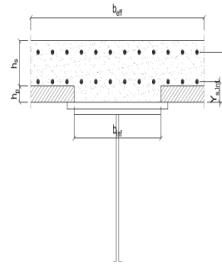
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.703E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295	1.295
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.314E-01	1.314E-01	1.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.338E-01	1.338E-01	1.338E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.136E-01	-1.136E-01	-1.136E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.118E-01	-1.118E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01	-1.101E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	128.97	-101.76	3 753.83	3 008.01	1 161.60	37.32	-2 373.67	-1 383.36	174.84	103.71
$V_k$ [kN]	268.99	173.87	0.00	-129.99	1 010.58	14.88	0.00	-57.61	0.00	4.64
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.95	-236.85	10.88	0.21	92.78	-133.94
Armatura inferiore	0.00	-0.85	-243.50	9.74	0.19	94.99	-139.43
Estradosso impiattamento superiore	1.22	-0.79	74.90	9.01	0.17	-26.01	58.51
Estradosso piattabanda superiore	1.20	-0.77	73.96	8.84	0.17	-25.69	57.71
Estradosso anima	1.18	-0.76	73.01	8.68	0.17	-25.37	56.90
Intradosso anima	-1.18	0.90	-37.04	-10.22	-0.20	11.31	-36.43
Intradosso piattabanda inferiore	-1.20	0.91	-37.99	-10.39	-0.20	11.63	-37.24
Intradosso impiattamento inferiore	-1.221088903	0.92	-38.93	-10.55	-0.20	11.95	-38.04

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.95	-236.85	10.88	0.21	-6.82	-233.54
Armatura inferiore	0.00	-0.85	-243.50	9.74	0.19	-6.99	-241.41
Estradosso impiattamento superiore	1.22	-0.79	74.90	9.01	0.17	1.92	86.44
Estradosso piattabanda superiore	1.20	-0.77	73.96	8.84	0.17	1.90	85.30
Estradosso anima	1.18	-0.76	73.01	8.68	0.17	1.88	84.15
Intradosso anima	-1.18	0.90	-37.04	-10.22	-0.20	-0.84	-48.59
Intradosso piattabanda inferiore	-1.20	0.91	-37.99	-10.39	-0.20	-0.87	-49.73
Intradosso impiattamento inferiore	-1.22	0.92	-38.93	-10.55	-0.20	-0.89	-50.87

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.43	-284.23	14.69	0.31	111.33	-159.32
Armatura inferiore	0.00	-1.28	-292.19	13.15	0.28	113.99	-166.05
Estradosso impiattamento superiore	1.65	-1.18	89.89	12.16	0.26	2.31	105.08
Estradosso piattabanda superiore	1.62	-1.16	88.75	11.94	0.26	-30.83	70.57
Estradosso anima	1.59	-1.14	87.61	11.72	0.25	-30.45	69.58
Intradosso anima	-1.59	1.34	-44.44	-13.80	-0.30	13.58	-45.22
Intradosso piattabanda inferiore	-1.62	1.36	-45.58	-14.02	-0.30	13.95	-46.21
Intradosso impiattamento inferiore	-1.65	1.39	-46.72	-14.24	-0.31	14.33	-47.20

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.43	-284.23	14.69	0.31	-8.19	-278.84
Armatura inferiore	0.00	-1.28	-292.19	13.15	0.28	-8.39	-288.43
Estradosso impiattamento superiore	1.65	-1.18	89.89	12.16	0.26	2.77	105.54
Estradosso piattabanda superiore	1.62	-1.16	88.75	11.94	0.26	2.28	103.68
Estradosso anima	1.59	-1.14	87.61	11.72	0.25	2.25	102.28
Intradosso anima	-1.59	1.34	-44.44	-13.80	-0.30	-1.01	-59.80
Intradosso piattabanda inferiore	-1.62	1.36	-45.58	-14.02	-0.30	-1.04	-61.20
Intradosso impiattamento inferiore	-1.65	1.39	-46.72	-14.24	-0.31	-1.07	-62.60

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	58.51	86.44	105.08	105.54
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	56.90	84.15	69.58	102.28
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-36.43	-48.59	-45.22	-59.80
coefficiente di variazione $\psi$	-0.64	-0.58	-0.65	-0.58
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.75	14.59	15.93	14.72
coefficiente $\lambda_p$	1.27	1.31	1.26	1.31
coefficiente $\rho$	0.79	0.76	0.80	0.76
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 833.79	1 764.98	1 844.47	1 772.90
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	733.52	705.99	737.79	709.16
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 100.27	1 058.99	1 106.68	1 063.74
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	36 675.81	35 299.66	36 889.48	35 457.96
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 764.98	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			705.99	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 058.99	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

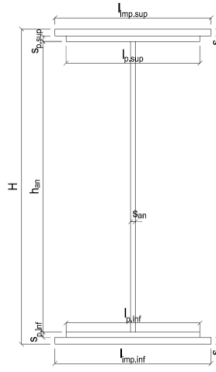
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-38.04	-50.87	-47.20	-62.60
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 058.99	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	705.99	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	111 299.66	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.035E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.316E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.053E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 182.40	[mm]	$W_{an,sup}$	1.071E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.261E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.104E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.484E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.085E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	36 899.66	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.066E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.316E-01	1.551E-01	1.551E-01	1.551E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.182	1.287	1.287	1.287
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.113E-01	1.205E-01	1.205E-01	1.205E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.484E-05	1.484E-05	1.484E-05	1.484E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.261E-01	1.422E-01	1.422E-01	1.428E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.059E-01	1.059E-01	1.063E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.182E-01	1.182E-01	1.187E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.035E-01	1.278E-01	1.278E-01	1.283E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.053E-01	1.301E-01	1.301E-01	1.307E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.071E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.331E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.104E-01	-1.140E-01	-1.140E-01	-1.145E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.085E-01	-1.122E-01	-1.122E-01	-1.127E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.066E-01	-1.105E-01	-1.105E-01	-1.109E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.44	-281.11	14.75	0.32	110.29	-157.20	-391.30	2.49
Armatura inferiore	0.00	-1.29	-289.10	13.21	0.28	112.94	-163.96	-391.30	2.39
Estradosso impiattamento superiore	1.68	-1.19	92.96	12.22	0.26	-32.26	73.67	338.10	4.59
Estradosso piattabanda superiore	1.65	-1.17	91.82	12.00	0.26	-31.88	72.68	338.10	4.65
Estradosso anima	1.63	-1.15	90.68	11.78	0.25	-31.50	71.69	338.10	4.72
Intradosso anima	-1.58	1.34	-41.71	-13.70	-0.29	12.45	-43.49	-338.10	7.77
Intradosso piattabanda inferiore	-1.61	1.36	-42.85	-13.92	-0.30	12.83	-44.49	-338.10	7.60
Intradosso impiattamento inferiore	-1.63	1.38	-44.00	-14.14	-0.30	13.21	-45.48	-338.10	7.43

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-1.44	-281.11	14.75	0.32	-8.11	-275.61	-391.30	1.42
Armatura inferiore	0.00	-1.29	-289.10	13.21	0.28	-8.31	-285.21	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	1.68	-1.19	92.96	12.22	0.26	2.39	108.32	338.10	3.12
Estradosso piattabanda superiore	1.65	-1.17	91.82	12.00	0.26	2.36	106.92	338.10	3.16
Estradosso anima	1.63	-1.15	90.68	11.78	0.25	2.33	105.52	338.10	3.20
Intradosso anima	-1.58	1.34	-41.71	-13.70	-0.29	-0.93	-56.87	-338.10	5.95
Intradosso piattabanda inferiore	-1.61	1.36	-42.85	-13.92	-0.30	-0.96	-58.27	-338.10	5.80
Intradosso impiattamento inferiore	-1.63	1.38	-44.00	-14.14	-0.30	-0.98	-59.67	-338.10	5.67

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.84	7.07	-4.23	36.97	0.36	-1.12	48.89	195.20	3.99

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.84	7.07	-4.23	36.97	0.36	0.09	50.11	195.20	3.90

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 764.98	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.66	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	24.40	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	162.52	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.90	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.68	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 804.13	4 651.68	2.58
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 848.95	4 651.68	2.52

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.799E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 804.13	294.49	19.63
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 848.95	301.80	20.12

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	19.63	92.54	87.41	4.45
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	20.12	92.54	87.41	4.34

### 13.3 CARREGGIATA PRINCIPALE – TRAVE T1

#### 13.3.1 CONCIO 01A – SEZIONE DI TESTATA

##### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

###### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

###### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

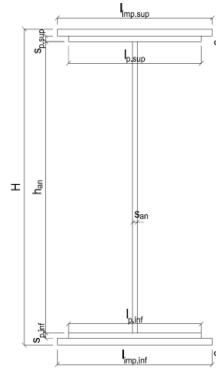
###### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

###### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



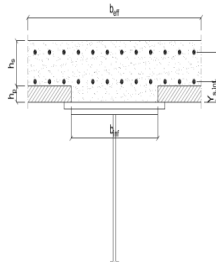
###### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

##### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

###### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



###### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

##### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.703E-01	1.703E-01	1.703E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.295	1.295	1.295
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.426E-01	1.426E-01	1.426E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.068E-01	1.068E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.193E-01	1.193E-01	1.193E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.290E-01	1.290E-01	1.290E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.314E-01	1.314E-01	1.314E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.338E-01	1.338E-01	1.338E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.136E-01	-1.136E-01	-1.136E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.118E-01	-1.118E-01	-1.118E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.101E-01	-1.101E-01	-1.101E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 589.62	0.00	37.65	0.00
$M_k$ [kNm]	-4.20	-3.29	3 753.83	3 753.85	-262.51	-6.18	-3 286.95	-3 286.97	47.79	47.79
$V_k$ [kN]	-898.47	-405.31	0.00	74.08	-1 660.89	-19.03	0.00	-62.67	0.00	0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.03	-229.87	-2.46	-0.03	120.77	-111.63
Armatura inferiore	0.00	-0.03	-237.24	-2.20	-0.03	124.64	-114.86
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.03	80.69	-2.04	-0.03	-42.39	36.17
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.03	79.63	-2.00	-0.03	-41.84	35.71
Estradosso anima	-0.04	-0.02	78.58	-1.96	-0.03	-41.28	35.24
Intradosso anima	0.04	0.03	-43.60	2.31	0.03	22.91	-18.28
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.03	-44.66	2.35	0.03	23.46	-18.75
Intradosso impiattamento inferiore	0.039803729	0.03	-45.71	2.38	0.03	24.01	-19.21

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.03	-229.87	-2.46	-0.03	-1.76	-234.15
Armatura inferiore	0.00	-0.03	-237.24	-2.20	-0.03	-1.81	-241.31
Estradosso impiattamento superiore	-0.04	-0.03	80.69	-2.04	-0.03	0.62	79.17
Estradosso piattabanda superiore	-0.04	-0.03	79.63	-2.00	-0.03	0.61	78.15
Estradosso anima	-0.04	-0.02	78.58	-1.96	-0.03	0.60	77.13
Intradosso anima	0.04	0.03	-43.60	2.31	0.03	-0.33	-41.52
Intradosso piattabanda inferiore	0.04	0.03	-44.66	2.35	0.03	-0.34	-42.55
Intradosso impiattamento inferiore	0.04	0.03	-45.71	2.38	0.03	-0.35	-43.57

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-275.84	-3.32	-0.05	144.92	-134.34
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-284.69	-2.97	-0.05	149.57	-138.18
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	96.82	-2.75	-0.04	0.74	94.68
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	95.56	-2.70	-0.04	-50.21	42.52
Estradosso anima	-0.05	-0.04	94.30	-2.65	-0.04	-49.54	41.98
Intradosso anima	0.05	0.04	-52.32	3.12	0.05	27.49	-21.57
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-53.59	3.17	0.05	28.15	-22.12
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.04	-54.85	3.22	0.05	28.82	-22.67

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-275.84	-3.32	-0.05	-2.11	-281.37
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-284.69	-2.97	-0.05	-2.17	-289.92
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	96.82	-2.75	-0.04	0.89	94.83
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	95.56	-2.70	-0.04	0.73	93.46
Estradosso anima	-0.05	-0.04	94.30	-2.65	-0.04	0.72	92.24
Intradosso anima	0.05	0.04	-52.32	3.12	0.05	-0.40	-49.46
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-53.59	3.17	0.05	-0.41	-50.68
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.04	-54.85	3.22	0.05	-0.42	-51.90

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	36.17	79.17	94.68	94.83
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	35.24	77.13	41.98	92.24
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-18.28	-41.52	-21.57	-49.46
coefficiente di variazione $\psi$	-0.52	-0.54	-0.51	-0.54
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	13.58	13.91	13.50	13.87
coefficiente $\lambda_p$	1.36	1.35	1.37	1.35
coefficiente $\rho$	0.73	0.74	0.73	0.74
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 702.84	1 723.41	1 697.70	1 721.11
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	681.14	689.36	679.08	688.44
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 021.70	1 034.04	1 018.62	1 032.67
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	34 056.81	34 468.11	33 954.02	34 422.18
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 697.70	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			679.08	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 018.62	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

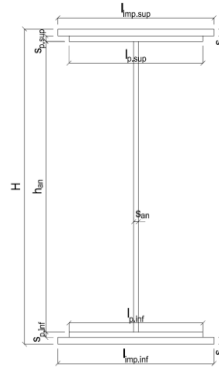
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-19.21	-43.57	-22.67	-51.90
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 018.62	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	679.08	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	109 954.02	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.033E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.298E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.050E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 180.78	[mm]	$W_{an,sup}$	1.068E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.259E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.104E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.466E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.085E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	35 554.02	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.067E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.298E-01	1.533E-01	1.533E-01	1.533E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.181	1.287	1.287	1.287
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.100E-01	1.191E-01	1.191E-01	1.191E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.466E-05	1.466E-05	1.466E-05	1.466E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.259E-01	1.421E-01	1.421E-01	1.427E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.058E-01	1.058E-01	1.062E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.181E-01	1.181E-01	1.186E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.033E-01	1.276E-01	1.276E-01	1.282E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.050E-01	1.300E-01	1.300E-01	1.305E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.068E-01	1.324E-01	1.324E-01	1.330E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.104E-01	-1.139E-01	-1.139E-01	-1.144E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.085E-01	-1.121E-01	-1.121E-01	-1.126E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.067E-01	-1.104E-01	-1.104E-01	-1.109E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-272.24	-3.34	-0.05	143.22	-132.46	-391.30	2.95
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-281.12	-2.99	-0.05	147.87	-136.33	-391.30	2.87
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	100.38	-2.76	-0.04	-52.58	44.90	338.10	7.53
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	99.11	-2.71	-0.04	-51.91	44.35	338.10	7.62
Estradosso anima	-0.05	-0.04	97.84	-2.67	-0.04	-51.25	43.79	338.10	7.72
Intradosso anima	0.05	0.04	-49.27	3.10	0.05	25.71	-20.32	-338.10	16.63
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-50.54	3.15	0.05	26.37	-20.88	-338.10	16.19
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.04	-51.81	3.20	0.05	27.04	-21.43	-338.10	15.78

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.05	-272.24	-3.34	-0.05	-2.08	-277.76	-391.30	1.41
Armatura inferiore	0.00	-0.04	-281.12	-2.99	-0.05	-2.15	-286.35	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	-0.05	-0.04	100.38	-2.76	-0.04	0.76	98.24	338.10	3.44
Estradosso piattabanda superiore	-0.05	-0.04	99.11	-2.71	-0.04	0.75	97.01	338.10	3.49
Estradosso anima	-0.05	-0.04	97.84	-2.67	-0.04	0.75	95.79	338.10	3.53
Intradosso anima	0.05	0.04	-49.27	3.10	0.05	-0.37	-46.41	-338.10	7.29
Intradosso piattabanda inferiore	0.05	0.04	-50.54	3.15	0.05	-0.38	-47.63	-338.10	7.10
Intradosso impiattamento inferiore	0.05	0.04	-51.81	3.20	0.05	-0.39	-48.86	-338.10	6.92

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.12	-17.10	2.50	-63.06	-0.48	-1.27	-113.53	-195.20	1.72

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.12	-17.10	2.50	-63.06	-0.48	0.02	-112.24	-195.20	1.74

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 697.70	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.46	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	26.37	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	170.41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.79	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.70	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 036.45	4 651.68	1.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 990.67	4 651.68	1.17

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.797E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.930E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	4 036.45	658.25	43.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 990.67	650.78	43.39

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	43.88	92.54	87.41	1.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	43.39	92.54	87.41	2.01

### 13.3.2 CONCIO 01A – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

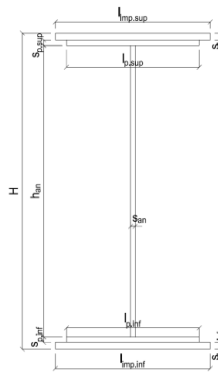
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			



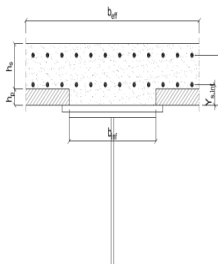
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4 582.80	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	2.432E-01	2.614E-01	4.167E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.520	1.565	1.830
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.600E-01	1.671E-01	2.277E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	5.667E-04	7.043E-04	1.878E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.804E-01	1.878E-01	2.326E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.529E-01	1.654E-01	2.675E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.625E-01	1.763E-01	2.910E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.860E-01	2.030E-01	3.527E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	2.050E-01	2.248E-01	4.085E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	2.098E-01	2.303E-01	4.233E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	2.148E-01	2.361E-01	4.393E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.219E-01	-1.232E-01	-1.299E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.202E-01	-1.216E-01	-1.285E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.187E-01	-1.201E-01	-1.271E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 870.09	0.00	137.74	0.00
$M_k$ [kNm]	6 098.36	2 689.46	2 955.89	3 161.35	7 353.98	79.18	-1 371.78	-2 785.77	101.04	40.45
$V_k$ [kN]	-625.99	-270.26	0.00	74.07	-1 047.75	-12.37	0.00	62.66	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.81	-0.66	4.29	0.03	-0.56	3.91
Armatura superiore	0.00	16.55	-13.79	25.27	0.16	-2.84	25.35
Armatura inferiore	0.00	14.46	-18.35	20.85	0.13	-1.34	15.75
Estradosso impiattamento superiore	57.74	13.12	44.91	18.00	0.12	-11.04	122.85
Estradosso piattabanda superiore	56.78	12.82	44.26	17.37	0.11	-10.82	120.52
Estradosso anima	55.82	12.52	43.61	16.74	0.11	-10.61	118.18
Intradosso anima	-55.82	-22.07	-31.95	-56.60	-0.37	14.27	-152.53
Intradosso piattabanda inferiore	-56.78	-22.37	-32.60	-57.23	-0.37	14.49	-154.86
Intradosso impiattamento inferiore	-57.74101176	-22.67	-33.25	-57.87	-0.37	14.70	-157.20

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.81	-0.66	4.29	0.03	-0.02	4.45
Armatura superiore	0.00	16.55	-13.79	25.27	0.16	-0.13	28.06
Armatura inferiore	0.00	14.46	-18.35	20.85	0.13	-0.18	16.91
Estradosso impiattamento superiore	57.74	13.12	44.91	18.00	0.12	0.57	134.46
Estradosso piattabanda superiore	56.78	12.82	44.26	17.37	0.11	0.56	131.90
Estradosso anima	55.82	12.52	43.61	16.74	0.11	0.56	129.35
Intradosso anima	-55.82	-22.07	-31.95	-56.60	-0.37	-0.29	-167.09
Intradosso piattabanda inferiore	-56.78	-22.37	-32.60	-57.23	-0.37	-0.30	-169.65
Intradosso impiattamento inferiore	-57.74	-22.67	-33.25	-57.87	-0.37	-0.30	-172.20

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.22	-0.80	5.80	0.04	-0.67	5.59
Armatura superiore	0.00	24.82	-16.55	34.12	0.24	-3.41	39.23
Armatura inferiore	0.00	21.69	-22.02	28.15	0.20	-1.61	26.41
Estradosso impiattamento superiore	77.95	19.68	53.89	24.30	0.17	0.69	176.68
Estradosso piattabanda superiore	76.65	19.23	53.11	23.45	0.17	-12.99	159.62
Estradosso anima	75.35	18.78	52.33	22.60	0.16	-12.73	156.49
Intradosso anima	-75.35	-33.10	-38.34	-76.41	-0.55	17.12	-206.63
Intradosso piattabanda inferiore	-76.65	-33.55	-39.12	-77.26	-0.55	17.38	-209.76
Intradosso impiattamento inferiore	-77.95	-34.00	-39.90	-78.12	-0.56	17.64	-212.89

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.22	-0.80	5.80	0.04	-0.02	6.24
Armatura superiore	0.00	24.82	-16.55	34.12	0.24	-0.16	42.48
Armatura inferiore	0.00	21.69	-22.02	28.15	0.20	-0.22	27.80
Estradosso impiattamento superiore	77.95	19.68	53.89	24.30	0.17	0.82	176.82
Estradosso piattabanda superiore	76.65	19.23	53.11	23.45	0.17	0.68	173.28
Estradosso anima	75.35	18.78	52.33	22.60	0.16	0.67	169.89
Intradosso anima	-75.35	-33.10	-38.34	-76.41	-0.55	-0.35	-224.10
Intradosso piattabanda inferiore	-76.65	-33.55	-39.12	-77.26	-0.55	-0.36	-227.50
Intradosso impiattamento inferiore	-77.95	-34.00	-39.90	-78.12	-0.56	-0.37	-230.90

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	122.85	134.46	176.68	176.82
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	118.18	129.35	156.49	169.89
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-152.53	-167.09	-206.63	-224.10
coefficiente di variazione $\psi$	-0.77	-0.77	-0.76	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.49	18.48	18.12	18.13
coefficiente $\lambda_p$	1.17	1.17	1.18	1.18
coefficiente $\rho$	0.86	0.86	0.85	0.85
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 987.34	1 986.51	1 966.98	1 967.82
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	794.94	794.60	786.79	787.13
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 192.40	1 191.90	1 180.19	1 180.69
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	39 746.80	39 730.11	39 339.64	39 356.44
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 966.98	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			786.79	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 180.19	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

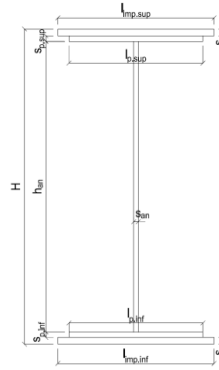
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-157.20	-172.20	-212.89	-230.90
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 180.19	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	786.79	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	115 339.64	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.043E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.370E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.060E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 187.96	[mm]	$W_{an,sup}$	1.078E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.264E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.101E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.538E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.082E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	40 939.64	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.370E-01	2.333E-01	2.515E-01	4.069E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.188	1.526	1.572	1.844
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.153E-01	1.529E-01	1.600E-01	2.206E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.538E-05	5.658E-04	7.033E-04	1.877E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.264E-01	1.802E-01	1.876E-01	2.312E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.535E-01	1.663E-01	2.702E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.632E-01	1.773E-01	2.943E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.869E-01	2.043E-01	3.581E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.043E-01	2.062E-01	2.265E-01	4.161E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.060E-01	2.110E-01	2.321E-01	4.316E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.078E-01	2.160E-01	2.380E-01	4.484E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.101E-01	-1.213E-01	-1.224E-01	-1.281E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.082E-01	-1.197E-01	-1.209E-01	-1.267E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.181E-01	-1.193E-01	-1.253E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.66	5.74	0.04	-0.69	5.65	18.81	3.33
Armatura superiore	0.00	24.72	-15.84	33.74	0.24	-3.48	39.37	391.30	9.94
Armatura inferiore	0.00	21.58	-21.32	27.72	0.20	-1.67	26.52	391.30	14.76
Estradosso impiattamento superiore	78.96	19.57	54.59	23.86	0.17	-13.30	163.85	338.10	2.06
Estradosso piattabanda superiore	77.66	19.12	53.80	23.00	0.17	-13.04	160.71	338.10	2.10
Estradosso anima	76.35	18.67	53.02	22.14	0.16	-12.78	157.57	338.10	2.15
Intradosso anima	-74.78	-33.27	-37.78	-77.48	-0.56	17.26	-206.61	-338.10	1.64
Intradosso piattabanda inferiore	-76.09	-33.71	-38.56	-78.34	-0.56	17.52	-209.75	-338.10	1.61
Intradosso impiattamento inferiore	-77.39	-34.16	-39.35	-79.20	-0.57	17.78	-212.89	-338.10	1.59

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.21	-0.66	5.74	0.04	-0.02	6.32	18.81	2.98
Armatura superiore	0.00	24.72	-15.84	33.74	0.24	-0.15	42.71	391.30	9.16
Armatura inferiore	0.00	21.58	-21.32	27.72	0.20	-0.21	27.98	391.30	13.98
Estradosso impiattamento superiore	78.96	19.57	54.59	23.86	0.17	0.69	177.84	338.10	1.90
Estradosso piattabanda superiore	77.66	19.12	53.80	23.00	0.17	0.69	174.43	338.10	1.94
Estradosso anima	76.35	18.67	53.02	22.14	0.16	0.68	171.03	338.10	1.98
Intradosso anima	-74.78	-33.27	-37.78	-77.48	-0.56	-0.35	-224.22	-338.10	1.51
Intradosso piattabanda inferiore	-76.09	-33.71	-38.56	-78.34	-0.56	-0.35	-227.62	-338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	-77.39	-34.16	-39.35	-79.20	-0.57	-0.36	-231.03	-338.10	1.46



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{tab}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limo}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.64	-9.90	2.17	-34.55	-0.27	1.10	-62.09	-195.20	3.14

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{tab}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limo}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.64	-9.90	2.17	-34.55	-0.27	-0.02	-63.21	-195.20	3.09

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 966.98	[mm]	Coefficiente di imbozzamento k <sub>1</sub>	7.31	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.64	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	143.51	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.23	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.61	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 542.06	4 651.68	1.83
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 587.84	4 651.68	1.80

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.802E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.950E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 542.06	416.15	27.74
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 587.84	423.64	28.24

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	27.74	92.54	87.41	3.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	28.24	92.54	87.41	3.10

### 13.3.3 CONCIO 02A – SEZIONE H = 2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

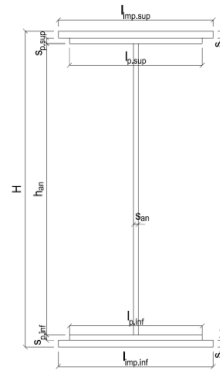
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	2 270.00	[mm]			



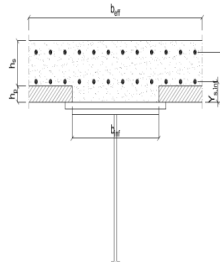
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.224E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.610E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.245E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	950.40	[mm]	$W_{an,sup}$	1.263E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.774E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.050E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.324E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.960E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.867E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21.64	17.32
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1.610E-01	2.456E-01	2.638E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0.950	1.213	1.259
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1.694E-01	2.024E-01	2.095E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.324E-05	6.137E-04	7.512E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1.774E-01	2.495E-01	2.621E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.678E-01	1.819E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.761E-01	1.912E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.954E-01	2.129E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic	$W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.224E-01	2.103E-01	2.297E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	$W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.245E-01	2.148E-01	2.348E-01
Modulo di resistenza estradosso anima	$W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.263E-01	2.185E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza intradosso anima	$W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.050E-01	-2.211E-01	-2.232E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	$W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.960E-01	-2.135E-01	-2.158E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore	$W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.867E-01	-2.056E-01	-2.081E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 755.79	0.00	194.54	0.00
$M_k$ [kNm]	6 098.36	2 688.62	3 859.05	3 161.37	7 307.88	74.01	-1 777.20	-2 785.79	196.91	40.45
$V_k$ [kN]	-625.99	-270.39	0.00	74.07	-1 220.93	-12.43	0.00	62.66	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-1.21	3.83	0.02	-0.41	2.97
Armatura superiore	0.00	15.27	-22.91	23.01	0.14	-2.06	13.45
Armatura inferiore	0.00	13.76	-26.66	20.02	0.12	-0.94	6.30
Estradosso impiattamento superiore	49.82	12.79	44.68	18.10	0.11	-10.68	114.82
Estradosso piattabanda superiore	48.97	12.52	44.01	17.57	0.11	-10.48	112.68
Estradosso anima	48.28	12.30	43.47	17.14	0.10	-10.32	110.98
Intradosso anima	-29.74	-12.16	-17.34	-31.30	-0.19	7.83	-82.91
Intradosso piattabanda inferiore	-31.12	-12.59	-18.41	-32.16	-0.20	8.15	-86.33
Intradosso impiattamento inferiore	-32.66634978	-13.08	-19.62	-33.12	-0.20	8.51	-90.17

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-1.21	3.83	0.02	-0.04	3.34
Armatura superiore	0.00	15.27	-22.91	23.01	0.14	-0.28	15.22
Armatura inferiore	0.00	13.76	-26.66	20.02	0.12	-0.34	6.90
Estradosso impiattamento superiore	49.82	12.79	44.68	18.10	0.11	0.78	126.29
Estradosso piattabanda superiore	48.97	12.52	44.01	17.57	0.11	0.77	123.94
Estradosso anima	48.28	12.30	43.47	17.14	0.10	0.77	122.06
Intradosso anima	-29.74	-12.16	-17.34	-31.30	-0.19	-0.18	-90.92
Intradosso piattabanda inferiore	-31.12	-12.59	-18.41	-32.16	-0.20	-0.19	-94.67
Intradosso impiattamento inferiore	-32.67	-13.08	-19.62	-33.12	-0.20	-0.21	-98.89

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.46	5.17	0.03	-0.49	4.37
Armatura superiore	0.00	22.90	-27.49	31.06	0.21	-2.47	24.21
Armatura inferiore	0.00	20.64	-32.00	27.03	0.18	-1.12	14.73
Estradosso impiattamento superiore	67.26	19.18	53.62	24.44	0.16	0.94	165.60
Estradosso piattabanda superiore	66.10	18.78	52.81	23.72	0.16	-12.58	148.99
Estradosso anima	65.17	18.45	52.17	23.14	0.16	-12.39	146.71
Intradosso anima	-40.16	-18.24	-20.81	-42.26	-0.29	9.39	-112.36
Intradosso piattabanda inferiore	-42.01	-18.89	-22.09	-43.41	-0.29	9.78	-116.92
Intradosso impiattamento inferiore	-44.10	-19.61	-23.54	-44.71	-0.30	10.21	-122.06

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.11	-1.46	5.17	0.03	-0.05	4.81
Armatura superiore	0.00	22.90	-27.49	31.06	0.21	-0.33	26.34
Armatura inferiore	0.00	20.64	-32.00	27.03	0.18	-0.40	15.45
Estradosso impiattamento superiore	67.26	19.18	53.62	24.44	0.16	1.13	165.79
Estradosso piattabanda superiore	66.10	18.78	52.81	23.72	0.16	0.93	162.50
Estradosso anima	65.17	18.45	52.17	23.14	0.16	0.92	160.01
Intradosso anima	-40.16	-18.24	-20.81	-42.26	-0.29	-0.21	-121.96
Intradosso piattabanda inferiore	-42.01	-18.89	-22.09	-43.41	-0.29	-0.23	-126.93
Intradosso impiattamento inferiore	-44.10	-19.61	-23.54	-44.71	-0.30	-0.26	-132.52

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	114.82	126.29	165.60	165.79
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 270.00	2 270.00	2 270.00	2 270.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	45 400.00	45 400.00	45 400.00	45 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	110.98	122.06	146.71	160.01
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-82.91	-90.92	-112.36	-121.96
coefficiente di variazione $\psi$	-0.75	-0.74	-0.77	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.90	17.85	18.30	18.22
coefficiente $\lambda_p$	1.16	1.16	1.15	1.15
coefficiente $\rho$	0.86	0.86	0.87	0.87
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 955.08	1 952.43	1 976.87	1 972.61
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	782.03	780.97	790.75	789.04
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 173.05	1 171.46	1 186.12	1 183.56
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	39 101.62	39 048.57	39 537.33	39 452.13
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 952.43	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			780.97	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 171.46	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-90.17	-98.89	-122.06	-132.52
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

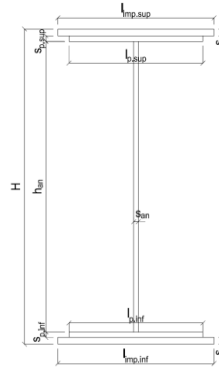
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 171.46	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	780.97	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	163 048.57	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.199E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.520E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.220E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	932.29	[mm]	$W_{an,sup}$	1.237E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.759E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.077E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.239E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.983E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	41 648.57	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.887E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.520E-01	2.366E-01	2.548E-01	4.101E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.932	1.207	1.254	1.555
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.630E-01	1.960E-01	2.031E-01	2.637E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.239E-05	6.128E-04	7.503E-04	1.924E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.759E-01	2.492E-01	2.618E-01	3.423E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.669E-01	1.811E-01	2.990E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.751E-01	1.903E-01	3.184E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.942E-01	2.119E-01	3.661E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.199E-01	2.088E-01	2.285E-01	4.051E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.220E-01	2.133E-01	2.336E-01	4.175E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.237E-01	2.170E-01	2.379E-01	4.279E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.077E-01	-2.221E-01	-2.239E-01	-2.328E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.983E-01	-2.145E-01	-2.165E-01	-2.266E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.887E-01	-2.065E-01	-2.088E-01	-2.201E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-1.71	5.16	0.03	-0.50	4.10	18.81	4.59
Armatura superiore	0.00	23.03	-26.77	30.98	0.21	-2.55	24.90	391.30	15.72
Armatura inferiore	0.00	20.77	-31.28	26.95	0.18	-1.21	15.41	391.30	25.39
Estradosso impiattamento superiore	68.68	19.31	54.33	24.35	0.16	-12.90	153.93	338.10	2.20
Estradosso piattabanda superiore	67.51	18.91	53.53	23.63	0.16	-12.66	151.07	338.10	2.24
Estradosso anima	66.57	18.58	52.88	23.06	0.16	-12.47	148.78	338.10	2.27
Intradosso anima	-39.65	-18.16	-20.15	-42.38	-0.29	9.32	-111.30	-338.10	3.04
Intradosso piattabanda inferiore	-41.52	-18.80	-21.44	-43.53	-0.29	9.70	-115.88	-338.10	2.92
Intradosso impiattamento inferiore	-43.62	-19.53	-22.89	-44.83	-0.30	10.13	-121.04	-338.10	2.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.12	-1.71	5.16	0.03	-0.05	4.56	18.81	4.13
Armatura superiore	0.00	23.03	-26.77	30.98	0.21	-0.32	27.13	391.30	14.42
Armatura inferiore	0.00	20.77	-31.28	26.95	0.18	-0.39	16.23	391.30	24.11
Estradosso impiattamento superiore	68.68	19.31	54.33	24.35	0.16	0.95	167.79	338.10	2.01
Estradosso piattabanda superiore	67.51	18.91	53.53	23.63	0.16	0.94	164.67	338.10	2.05
Estradosso anima	66.57	18.58	52.88	23.06	0.16	0.93	162.18	338.10	2.08
Intradosso anima	-39.65	-18.16	-20.15	-42.38	-0.29	-0.20	-120.82	-338.10	2.80
Intradosso piattabanda inferiore	-41.52	-18.80	-21.44	-43.53	-0.29	-0.22	-125.81	-338.10	2.69
Intradosso impiattamento inferiore	-43.62	-19.53	-22.89	-44.83	-0.30	-0.25	-131.42	-338.10	2.57

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.29	-9.74	2.13	-39.58	-0.27	1.08	-66.66	-195.20	2.93

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-20.29	-9.74	2.13	-39.58	-0.27	-0.02	-67.75	-195.20	2.88

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 952.43	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.26	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	19.94	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	144.68	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.21	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.61	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 776.10	4 651.68	1.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 821.88	4 651.68	1.65

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.492E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.857E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 776.10	429.67	28.64
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 821.88	436.76	29.12

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	28.64	92.54	87.41	3.05
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	29.12	92.54	87.41	3.00

### 13.3.4 CONCIO 02A – SEZIONE H=1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

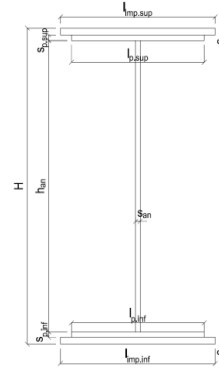
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]
$h_{an}$	1 570.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{an,sup}$	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]



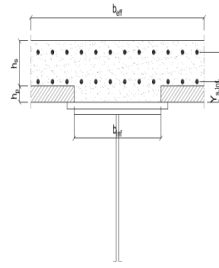
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01	1.724E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01	1.991E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01	2.166E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01	2.629E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01	3.047E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01	3.188E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01	-1.643E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01	-1.582E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01	-1.520E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 866.83	0.00	100.13	0.00
$M_k$ [kNm]	10 452.05	4 569.67	2 826.76	2 420.96	11 404.46	124.46	-1 362.25	-2 159.60	73.07	31.27
$V_k$ [kN]	-246.15	-106.58	0.00	74.02	-763.09	-5.37	0.00	62.60	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	39.31	-17.30	52.64	0.34	-3.00	71.99
Armatura inferiore	0.00	34.11	-22.96	43.38	0.28	-1.29	53.52
Estradosso impiattamento superiore	130.04	30.76	47.15	37.43	0.25	-11.31	234.31
Estradosso piattabanda superiore	126.91	29.83	46.14	35.77	0.23	-11.00	227.88
Estradosso anima	124.40	29.09	45.33	34.45	0.23	-10.76	222.74
Intradosso anima	-72.23	-29.25	-18.17	-69.42	-0.45	8.49	-181.03
Intradosso piattabanda inferiore	-77.24	-30.74	-19.79	-72.07	-0.47	8.98	-191.32
Intradosso impiattamento inferiore	-82.8713973	-32.41	-21.61	-75.04	-0.49	9.53	-202.89

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	39.31	-17.30	52.64	0.34	-0.07	74.92
Armatura inferiore	0.00	34.11	-22.96	43.38	0.28	-0.12	54.68
Estradosso impiattamento superiore	130.04	30.76	47.15	37.43	0.25	0.44	246.06
Estradosso piattabanda superiore	126.91	29.83	46.14	35.77	0.23	0.43	239.32
Estradosso anima	124.40	29.09	45.33	34.45	0.23	0.42	233.92
Intradosso anima	-72.23	-29.25	-18.17	-69.42	-0.45	-0.15	-189.67
Intradosso piattabanda inferiore	-77.24	-30.74	-19.79	-72.07	-0.47	-0.16	-200.46
Intradosso impiattamento inferiore	-82.87	-32.41	-21.61	-75.04	-0.49	-0.18	-212.60

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	58.96	-20.76	71.07	0.52	-3.60	106.19
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.56	0.43	-1.54	81.05
Estradosso impiattamento superiore	175.55	46.14	56.58	50.52	0.37	0.53	329.70
Estradosso piattabanda superiore	171.32	44.75	55.37	48.29	0.35	-13.20	306.88
Estradosso anima	167.94	43.63	54.40	46.50	0.34	-12.91	299.91
Intradosso anima	-97.51	-43.88	-21.80	-93.72	-0.68	10.19	-247.40
Intradosso piattabanda inferiore	-104.27	-46.11	-23.74	-97.29	-0.71	10.77	-261.34
Intradosso impiattamento inferiore	-111.88	-48.62	-25.93	-101.31	-0.74	11.44	-277.03

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	58.96	-20.76	71.07	0.52	-0.09	109.70
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.56	0.43	-0.15	82.44
Estradosso impiattamento superiore	175.55	46.14	56.58	50.52	0.37	0.63	329.80
Estradosso piattabanda superiore	171.32	44.75	55.37	48.29	0.35	0.52	320.60
Estradosso anima	167.94	43.63	54.40	46.50	0.34	0.51	313.33
Intradosso anima	-97.51	-43.88	-21.80	-93.72	-0.68	-0.18	-257.76
Intradosso piattabanda inferiore	-104.27	-46.11	-23.74	-97.29	-0.71	-0.19	-272.31
Intradosso impiattamento inferiore	-111.88	-48.62	-25.93	-101.31	-0.74	-0.21	-288.68



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	955.56	955.56	955.56	955.56
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	234.31	246.06	329.70	329.80
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	10.40	10.40	10.40	10.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.78	467.78	467.78	467.78
spessore del pannello t [mm]	45.00	45.00	45.00	45.00
coefficiente $\lambda_p$	0.69	0.69	0.69	0.69
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.78	467.78	467.78	467.78
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	43 000.00	43 000.00	43 000.00	43 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	222.74	233.92	299.91	313.33
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-181.03	-189.67	-247.40	-257.76
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.81	-0.82	-0.82
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.59	1.59	1.59	1.59
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.33	19.29	19.61	19.56
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 570.00	1 570.00	1 570.00	1 570.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	628.00	628.00	628.00	628.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	942.00	942.00	942.00	942.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 400.00	31 400.00	31 400.00	31 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 570.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			628.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			942.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

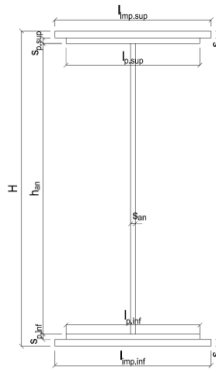
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.94	952.94	952.94	952.94
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-202.89	-212.60	-277.03	-288.68
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.49	5.49	5.49	5.49
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.47	466.47	466.47	466.47
spessore del pannello t [mm]	85.00	85.00	85.00	85.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.47	466.47	466.47	466.47
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	81 000.00	81 000.00	81 000.00	81 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	942.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	25.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	628.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	45.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	155 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.038E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.028E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	8.236E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	661.70	[mm]	$W_{an,sup}$	8.402E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.346E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.447E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	6.137E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.353E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.261E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.028E-01	1.643E-01	1.776E-01	2.905E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.662	0.872	0.908	1.134
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.554E-01	1.884E-01	1.955E-01	2.561E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	6.137E-05	6.118E-04	7.493E-04	1.923E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.346E-02	1.230E-01	1.297E-01	1.724E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.090E-01	1.188E-01	1.991E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.163E-01	1.270E-01	2.166E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.340E-01	1.471E-01	2.629E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.038E-02	1.486E-01	1.639E-01	3.047E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.236E-02	1.532E-01	1.692E-01	3.188E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.402E-02	1.571E-01	1.737E-01	3.311E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.447E-01	-1.562E-01	-1.576E-01	-1.643E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.353E-01	-1.487E-01	-1.503E-01	-1.582E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.261E-01	-1.410E-01	-1.429E-01	-1.520E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	12.08	0.09	-0.72	12.15	18.81	1.55
Armatura superiore	0.00	58.96	-20.76	71.07	0.52	-3.60	106.19	391.30	3.69
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.56	0.43	-1.54	81.05	391.30	4.83
Estradosso impiattamento superiore	175.55	46.14	56.58	50.52	0.37	-13.57	315.60	338.10	1.07
Estradosso piattabanda superiore	171.32	44.75	55.37	48.29	0.35	-13.20	306.88	338.10	1.10
Estradosso anima	167.94	43.63	54.40	46.50	0.34	-12.91	299.91	338.10	1.13
Intradosso anima	-97.51	-43.88	-21.80	-93.72	-0.68	10.19	-247.40	-338.10	1.37
Intradosso piattabanda inferiore	-104.27	-46.11	-23.74	-97.29	-0.71	10.77	-261.34	-338.10	1.29
Intradosso impiattamento inferiore	-111.88	-48.62	-25.93	-101.31	-0.74	11.44	-277.03	-338.10	1.22

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.90	-2.20	12.08	0.09	-0.01	12.86	18.81	1.46
Armatura superiore	0.00	58.96	-20.76	71.07	0.52	-0.09	109.70	391.30	3.57
Armatura inferiore	0.00	51.16	-27.55	58.56	0.43	-0.15	82.44	391.30	4.75
Estradosso impiattamento superiore	175.55	46.14	56.58	50.52	0.37	0.53	329.70	338.10	1.03
Estradosso piattabanda superiore	171.32	44.75	55.37	48.29	0.35	0.52	320.60	338.10	1.05
Estradosso anima	167.94	43.63	54.40	46.50	0.34	0.51	313.33	338.10	1.08
Intradosso anima	-97.51	-43.88	-21.80	-93.72	-0.68	-0.18	-257.76	-338.10	1.31
Intradosso piattabanda inferiore	-104.27	-46.11	-23.74	-97.29	-0.71	-0.19	-272.31	-338.10	1.24
Intradosso impiattamento inferiore	-111.88	-48.62	-25.93	-101.31	-0.74	-0.21	-288.68	-338.10	1.17

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.77	-4.70	2.61	-30.30	-0.14	1.33	-40.98	-195.20	4.76

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-9.77	-4.70	2.61	-30.30	-0.14	-0.02	-42.32	-195.20	4.61

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	45.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 570.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.92	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.83	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	213.29	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 393.27	4 651.68	3.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 439.00	4 651.68	3.23

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.230E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 393.27	319.33	21.29
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 439.00	329.81	21.99

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	21.29	92.54	87.41	4.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	21.99	92.54	87.41	3.98

### 13.3.5 CONCIO 03A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

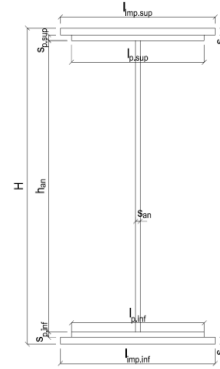
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			



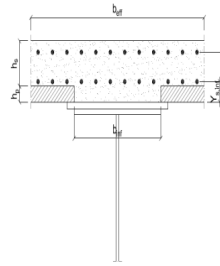
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

#### SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	43.57	0.00
$M_k$ [kNm]	11 236.60	4 914.17	2 882.80	1 903.11	12 267.55	129.65	-1 387.74	-1 721.80	32.95	24.86
$V_k$ [kN]	20.55	8.72	0.00	73.95	631.06	0.65	0.00	62.53	0.00	-0.92
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.23	9.31	0.06	-0.34	9.77
Armatura superiore	0.00	40.13	-23.73	54.91	0.35	-1.49	70.17
Armatura inferiore	0.00	34.90	-28.56	45.56	0.29	-0.07	52.12
Estradosso impiattamento superiore	128.06	31.54	42.09	39.55	0.25	-10.09	231.40
Estradosso piattabanda superiore	124.37	30.42	41.05	37.55	0.24	-9.78	223.84
Estradosso anima	121.91	29.67	40.36	36.21	0.23	-9.58	218.81
Intradosso anima	-69.36	-28.38	-13.31	-67.63	-0.43	6.21	-172.90
Intradosso piattabanda inferiore	-74.90	-30.06	-14.86	-70.63	-0.45	6.67	-184.23
Intradosso impiattamento inferiore	-81.0499674	-31.92	-16.59	-73.97	-0.47	7.18	-196.83

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.23	9.31	0.06	0.00	10.11
Armatura superiore	0.00	40.13	-23.73	54.91	0.35	-0.01	71.65
Armatura inferiore	0.00	34.90	-28.56	45.56	0.29	-0.03	52.16
Estradosso impiattamento superiore	128.06	31.54	42.09	39.55	0.25	0.21	241.70
Estradosso piattabanda superiore	124.37	30.42	41.05	37.55	0.24	0.20	233.83
Estradosso anima	121.91	29.67	40.36	36.21	0.23	0.20	228.59
Intradosso anima	-69.36	-28.38	-13.31	-67.63	-0.43	-0.09	-179.20
Intradosso piattabanda inferiore	-74.90	-30.06	-14.86	-70.63	-0.45	-0.10	-191.00
Intradosso impiattamento inferiore	-81.05	-31.92	-16.59	-73.97	-0.47	-0.11	-204.12

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	12.57	0.09	-0.41	13.73
Armatura superiore	0.00	60.19	-28.48	74.13	0.52	-1.79	104.58
Armatura inferiore	0.00	52.35	-34.27	61.51	0.43	-0.08	79.94
Estradosso impiattamento superiore	172.88	47.31	50.50	53.39	0.38	0.25	324.72
Estradosso piattabanda superiore	167.90	45.63	49.26	50.69	0.36	-11.74	302.10
Estradosso anima	164.58	44.51	48.43	48.89	0.34	-11.50	295.26
Intradosso anima	-93.64	-42.56	-15.97	-91.30	-0.64	7.45	-236.67
Intradosso piattabanda inferiore	-101.11	-45.08	-17.84	-95.36	-0.67	8.00	-252.06
Intradosso impiattamento inferiore	-109.42	-47.88	-19.91	-99.86	-0.70	8.61	-269.16

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.96	-1.48	12.57	0.09	0.00	14.14
Armatura superiore	0.00	60.19	-28.48	74.13	0.52	-0.01	106.36
Armatura inferiore	0.00	52.35	-34.27	61.51	0.43	-0.04	79.98
Estradosso impiattamento superiore	172.88	47.31	50.50	53.39	0.38	0.30	324.77
Estradosso piattabanda superiore	167.90	45.63	49.26	50.69	0.36	0.24	314.08
Estradosso anima	164.58	44.51	48.43	48.89	0.34	0.24	306.99
Intradosso anima	-93.64	-42.56	-15.97	-91.30	-0.64	-0.11	-244.23
Intradosso piattabanda inferiore	-101.11	-45.08	-17.84	-95.36	-0.67	-0.12	-260.19
Intradosso impiattamento inferiore	-109.42	-47.88	-19.91	-99.86	-0.70	-0.13	-277.91

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	231.40	241.70	324.72	324.77
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	218.81	228.59	295.26	306.99
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-172.90	-179.20	-236.67	-244.23
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.78	-0.80	-0.80
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.83	18.69	19.08	18.95
coefficiente $\lambda_p$	0.78	0.78	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

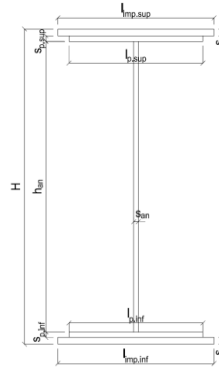
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-196.83	-204.12	-269.16	-277.91
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	12.57	0.09	-0.41	12.65	18.81	1.49
Armatura superiore	0.00	60.19	-28.48	74.13	0.52	-1.79	104.58	391.30	3.74
Armatura inferiore	0.00	52.35	-34.27	61.51	0.43	-0.08	79.94	391.30	4.90
Estradosso impiattamento superiore	172.88	47.31	50.50	53.39	0.38	-12.11	312.36	338.10	1.08
Estradosso piattabanda superiore	167.90	45.63	49.26	50.69	0.36	-11.74	302.10	338.10	1.12
Estradosso anima	164.58	44.51	48.43	48.89	0.34	-11.50	295.26	338.10	1.15
Intradosso anima	-93.64	-42.56	-15.97	-91.30	-0.64	7.45	-236.67	-338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	-101.11	-45.08	-17.84	-95.36	-0.67	8.00	-252.06	-338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	-109.42	-47.88	-19.91	-99.86	-0.70	8.61	-269.16	-338.10	1.26

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.96	-2.55	12.57	0.09	0.00	13.07	18.81	1.44
Armatura superiore	0.00	60.19	-28.48	74.13	0.52	-0.01	106.36	391.30	3.68
Armatura inferiore	0.00	52.35	-34.27	61.51	0.43	-0.04	79.98	391.30	4.89
Estradosso impiattamento superiore	172.88	47.31	50.50	53.39	0.38	0.25	324.72	338.10	1.04
Estradosso piattabanda superiore	167.90	45.63	49.26	50.69	0.36	0.24	314.08	338.10	1.08
Estradosso anima	164.58	44.51	48.43	48.89	0.34	0.24	306.99	338.10	1.10
Intradosso anima	-93.64	-42.56	-15.97	-91.30	-0.64	-0.11	-244.23	-338.10	1.38
Intradosso piattabanda inferiore	-101.11	-45.08	-17.84	-95.36	-0.67	-0.12	-260.19	-338.10	1.30
Intradosso impiattamento inferiore	-109.42	-47.88	-19.91	-99.86	-0.70	-0.13	-277.91	-338.10	1.22

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.82	0.38	2.61	25.06	0.02	1.32	30.21	195.20	6.46

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.82	0.38	2.61	25.06	0.02	-0.02	28.87	195.20	6.76

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 027.11	4 651.68	4.53
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	981.44	4 651.68	4.74

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 027.11	223.70	14.91
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	981.44	213.75	14.25

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	14.91	92.54	87.41	5.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	14.25	92.54	87.41	6.13



### 13.3.6 CONCIO 04A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

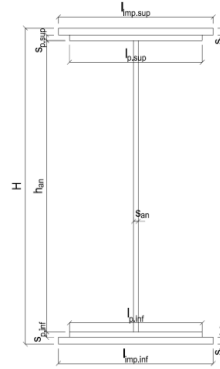
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 555.00	[mm]			



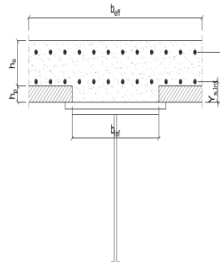
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 834.92	0.00	107.34	0.00
$M_k$ [kNm]	11 195.62	4 900.27	2 882.80	1 829.24	12 298.96	128.31	-1 387.74	-1 659.37	81.18	23.94
$V_k$ [kN]	59.71	21.59	0.00	73.87	486.16	0.32	0.00	62.46	0.00	-0.91
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.27	9.33	0.06	-0.32	9.78
Armatura superiore	0.00	40.01	-24.28	55.05	0.34	-1.32	69.80
Armatura inferiore	0.00	34.80	-29.04	45.68	0.29	0.07	51.80
Estradosso impiattamento superiore	127.59	31.45	41.65	39.65	0.25	-9.97	230.63
Estradosso piattabanda superiore	123.92	30.34	40.63	37.64	0.24	-9.67	223.10
Estradosso anima	121.47	29.59	39.95	36.31	0.23	-9.47	218.07
Intradosso anima	-69.11	-28.30	-12.89	-67.80	-0.42	6.01	-172.52
Intradosso piattabanda inferiore	-74.63	-29.97	-14.42	-70.82	-0.44	6.45	-183.82
Intradosso impiattamento inferiore	-80.75441695	-31.83	-16.12	-74.16	-0.46	6.95	-196.38

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.97	-1.27	9.33	0.06	-0.01	10.08
Armatura superiore	0.00	40.01	-24.28	55.05	0.34	-0.12	71.01
Armatura inferiore	0.00	34.80	-29.04	45.68	0.29	-0.17	51.56
Estradosso impiattamento superiore	127.59	31.45	41.65	39.65	0.25	0.44	241.04
Estradosso piattabanda superiore	123.92	30.34	40.63	37.64	0.24	0.43	233.20
Estradosso anima	121.47	29.59	39.95	36.31	0.23	0.42	227.97
Intradosso anima	-69.11	-28.30	-12.89	-67.80	-0.42	-0.11	-178.63
Intradosso piattabanda inferiore	-74.63	-29.97	-14.42	-70.82	-0.44	-0.12	-190.40
Intradosso impiattamento inferiore	-80.75	-31.83	-16.12	-74.16	-0.46	-0.14	-203.47

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	12.60	0.09	-0.38	13.75
Armatura superiore	0.00	60.02	-29.14	74.32	0.52	-1.59	104.13
Armatura inferiore	0.00	52.20	-34.85	61.67	0.43	0.09	79.53
Estradosso impiattamento superiore	172.25	47.18	49.98	53.53	0.37	0.53	323.85
Estradosso piattabanda superiore	167.29	45.50	48.76	50.82	0.35	-11.60	301.12
Estradosso anima	163.98	44.39	47.95	49.01	0.34	-11.36	294.30
Intradosso anima	-93.30	-42.44	-15.47	-91.53	-0.64	7.21	-236.17
Intradosso piattabanda inferiore	-100.75	-44.96	-17.30	-95.60	-0.66	7.74	-251.52
Intradosso impiattamento inferiore	-109.02	-47.75	-19.34	-100.12	-0.70	8.34	-268.58

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.95	-1.52	12.60	0.09	-0.02	14.11
Armatura superiore	0.00	60.02	-29.14	74.32	0.52	-0.14	105.57
Armatura inferiore	0.00	52.20	-34.85	61.67	0.43	-0.20	79.25
Estradosso impiattamento superiore	172.25	47.18	49.98	53.53	0.37	0.64	323.95
Estradosso piattabanda superiore	167.29	45.50	48.76	50.82	0.35	0.52	313.24
Estradosso anima	163.98	44.39	47.95	49.01	0.34	0.51	306.17
Intradosso anima	-93.30	-42.44	-15.47	-91.53	-0.64	-0.13	-243.51
Intradosso piattabanda inferiore	-100.75	-44.96	-17.30	-95.60	-0.66	-0.15	-259.42
Intradosso impiattamento inferiore	-109.02	-47.75	-19.34	-100.12	-0.70	-0.17	-277.09

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	230.63	241.04	323.85	323.95
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	218.07	227.97	294.30	306.17
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-172.52	-178.63	-236.17	-243.51
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.78	-0.80	-0.80
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.61	1.61	1.61	1.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.85	18.68	19.10	18.94
coefficiente $\lambda_p$	0.78	0.78	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 555.00	1 555.00	1 555.00	1 555.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	622.00	622.00	622.00	622.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	933.00	933.00	933.00	933.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 100.00	31 100.00	31 100.00	31 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 555.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			622.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			933.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-196.38	-203.47	-268.58	-277.09
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

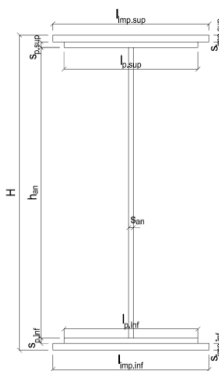
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	933.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	622.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	8.774E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.118E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	9.035E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	658.91	[mm]	$W_{an,sup}$	9.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9.135E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.620E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	8.455E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.500E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.118E-01	1.732E-01	1.865E-01	2.994E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.659	0.855	0.889	1.108
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.696E-01	2.026E-01	2.097E-01	2.703E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8.455E-05	6.350E-04	7.725E-04	1.946E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	9.135E-02	1.316E-01	1.387E-01	1.837E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.150E-01	1.248E-01	2.059E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.225E-01	1.332E-01	2.234E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.408E-01	1.539E-01	2.693E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8.774E-02	1.558E-01	1.710E-01	3.102E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.035E-02	1.615E-01	1.776E-01	3.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.217E-02	1.656E-01	1.823E-01	3.388E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.620E-01	-1.732E-01	-1.746E-01	-1.814E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.500E-01	-1.635E-01	-1.652E-01	-1.737E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.539E-01	-1.559E-01	-1.658E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	12.60	0.09	-0.38	12.69	18.81	1.48
Armatura superiore	0.00	60.02	-29.14	74.32	0.52	-1.59	104.13	391.30	3.76
Armatura inferiore	0.00	52.20	-34.85	61.67	0.43	0.09	79.53	391.30	4.92
Estradosso impiattamento superiore	172.25	47.18	49.98	53.53	0.37	-11.96	311.36	338.10	1.09
Estradosso piattabanda superiore	167.29	45.50	48.76	50.82	0.35	-11.60	301.12	338.10	1.12
Estradosso anima	163.98	44.39	47.95	49.01	0.34	-11.36	294.30	338.10	1.15
Intradosso anima	-93.30	-42.44	-15.47	-91.53	-0.64	7.21	-236.17	-338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	-100.75	-44.96	-17.30	-95.60	-0.66	7.74	-251.52	-338.10	1.34
Intradosso impiattamento inferiore	-109.02	-47.75	-19.34	-100.12	-0.70	8.34	-268.58	-338.10	1.26

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.95	-2.58	12.60	0.09	-0.02	13.05	18.81	1.44
Armatura superiore	0.00	60.02	-29.14	74.32	0.52	-0.14	105.57	391.30	3.71
Armatura inferiore	0.00	52.20	-34.85	61.67	0.43	-0.20	79.25	391.30	4.94
Estradosso impiattamento superiore	172.25	47.18	49.98	53.53	0.37	0.53	323.85	338.10	1.04
Estradosso piattabanda superiore	167.29	45.50	48.76	50.82	0.35	0.52	313.24	338.10	1.08
Estradosso anima	163.98	44.39	47.95	49.01	0.34	0.51	306.17	338.10	1.10
Intradosso anima	-93.30	-42.44	-15.47	-91.53	-0.64	-0.13	-243.51	-338.10	1.39
Intradosso piattabanda inferiore	-100.75	-44.96	-17.30	-95.60	-0.66	-0.15	-259.42	-338.10	1.30
Intradosso impiattamento inferiore	-109.02	-47.75	-19.34	-100.12	-0.70	-0.17	-277.09	-338.10	1.22

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.37	0.95	2.61	19.30	0.01	1.32	26.57	195.20	7.35

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.37	0.95	2.61	19.30	0.01	-0.02	25.22	195.20	7.74

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 555.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.89	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.43	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	216.48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.55	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.77	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	903.21	4 651.68	5.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	857.59	4 651.68	5.42

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.316E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.867E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	903.21	196.72	13.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	857.59	186.78	12.45

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	13.11	92.54	87.41	6.67
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.45	92.54	87.41	7.02

### 13.3.7 CONCIO 05A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

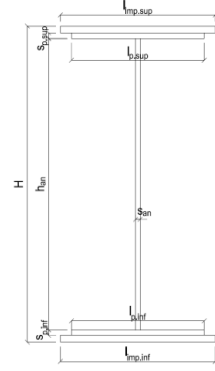
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$l_{p,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	1 565.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

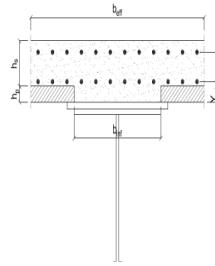
A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 868.16	0.00	104.94	0.00
$M_k$ [kNm]	9 692.09	4 278.33	2 970.15	1 275.92	11 850.33	113.96	-1 443.19	-1 191.74	81.07	17.10
$V_k$ [kN]	341.17	144.47	0.00	73.75	716.67	4.80	0.00	62.35	0.00	-0.91
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.84	-1.33	9.28	0.05	-0.17	9.68
Armatura superiore	0.00	37.45	-25.17	54.80	0.32	-0.45	66.94
Armatura inferiore	0.00	32.71	-29.61	45.65	0.26	0.77	49.79
Estradosso impiattamento superiore	126.78	29.67	41.29	39.77	0.23	-9.58	228.15
Estradosso piattabanda superiore	124.45	28.99	40.65	38.46	0.22	-9.40	223.37
Estradosso anima	122.12	28.31	40.02	37.16	0.21	-9.23	218.60
Intradosso anima	-60.06	-24.63	-9.60	-65.13	-0.38	4.42	-155.38
Intradosso piattabanda inferiore	-65.30	-26.16	-11.02	-68.07	-0.39	4.81	-166.13
Intradosso impiattamento inferiore	-71.12063612	-27.85	-12.61	-71.34	-0.41	5.25	-178.08

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.84	-1.33	9.28	0.05	-0.01	9.83
Armatura superiore	0.00	37.45	-25.17	54.80	0.32	-0.11	67.28
Armatura inferiore	0.00	32.71	-29.61	45.65	0.26	-0.16	48.86
Estradosso impiattamento superiore	126.78	29.67	41.29	39.77	0.23	0.44	238.17
Estradosso piattabanda superiore	124.45	28.99	40.65	38.46	0.22	0.43	233.21
Estradosso anima	122.12	28.31	40.02	37.16	0.21	0.42	228.25
Intradosso anima	-60.06	-24.63	-9.60	-65.13	-0.38	-0.08	-159.88
Intradosso piattabanda inferiore	-65.30	-26.16	-11.02	-68.07	-0.39	-0.10	-171.04
Intradosso impiattamento inferiore	-71.12	-27.85	-12.61	-71.34	-0.41	-0.11	-183.44

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.76	-1.59	12.52	0.08	-0.20	13.58
Armatura superiore	0.00	56.17	-30.21	73.99	0.47	-0.54	99.88
Armatura inferiore	0.00	49.07	-35.54	61.63	0.40	0.93	76.49
Estradosso impiattamento superiore	171.15	44.50	49.55	53.69	0.34	0.53	319.75
Estradosso piattabanda superiore	168.00	43.48	48.78	51.93	0.33	-11.28	301.25
Estradosso anima	164.86	42.47	48.02	50.16	0.32	-11.07	294.76
Intradosso anima	-81.08	-36.95	-11.52	-87.93	-0.56	5.30	-212.74
Intradosso piattabanda inferiore	-88.16	-39.23	-13.23	-91.90	-0.59	5.77	-227.33
Intradosso impiattamento inferiore	-96.01	-41.77	-15.13	-96.31	-0.62	6.30	-243.55

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	2.76	-1.59	12.52	0.08	-0.02	13.76
Armatura superiore	0.00	56.17	-30.21	73.99	0.47	-0.14	100.28
Armatura inferiore	0.00	49.07	-35.54	61.63	0.40	-0.19	75.37
Estradosso impiattamento superiore	171.15	44.50	49.55	53.69	0.34	0.63	319.86
Estradosso piattabanda superiore	168.00	43.48	48.78	51.93	0.33	0.52	313.05
Estradosso anima	164.86	42.47	48.02	50.16	0.32	0.51	306.35
Intradosso anima	-81.08	-36.95	-11.52	-87.93	-0.56	-0.10	-218.14
Intradosso piattabanda inferiore	-88.16	-39.23	-13.23	-91.90	-0.59	-0.12	-233.22
Intradosso impiattamento inferiore	-96.01	-41.77	-15.13	-96.31	-0.62	-0.14	-249.98

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	228.15	238.17	319.75	319.86
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	12.25	12.25	12.25	12.25
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	490.00	490.00	490.00	490.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.81	0.81	0.81	0.81
coefficiente $\rho$	0.95	0.95	0.95	0.95
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.15	465.15	465.15	465.15
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 011.67	38 011.67	38 011.67	38 011.67

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	1 000.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	218.60	228.25	294.76	306.35
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-155.38	-159.88	-212.74	-218.14
coefficiente di variazione $\psi$	-0.71	-0.70	-0.72	-0.71
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.60	1.60	1.60	1.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.14	16.93	17.37	17.17
coefficiente $\lambda_p$	0.82	0.82	0.81	0.82
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 565.00	1 565.00	1 565.00	1 565.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	626.00	626.00	626.00	626.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	939.00	939.00	939.00	939.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 300.00	31 300.00	31 300.00	31 300.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 565.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			626.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			939.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.63	952.63	952.63	952.63
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-178.08	-183.44	-243.55	-249.98
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.91	4.91	4.91	4.91
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.32	466.32	466.32	466.32
spessore del pannello t [mm]	95.00	95.00	95.00	95.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.32	466.32	466.32	466.32
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	90 500.00	90 500.00	90 500.00	90 500.00

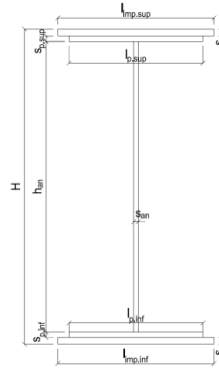
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	939.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,inf}$	45.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	626.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	161 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.645E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.885E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.788E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	610.95	[mm]	$W_{an,sup}$	7.937E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.326E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.614E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	7.851E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.363E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.885E-02	1.603E-01	1.736E-01	2.865E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.611	0.823	0.860	1.092
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.618E-01	1.948E-01	2.019E-01	2.625E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	7.851E-05	6.289E-04	7.665E-04	1.940E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.326E-02	1.265E-01	1.339E-01	1.813E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.075E-01	1.175E-01	1.996E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.143E-01	1.251E-01	2.162E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.308E-01	1.440E-01	2.596E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.645E-02	1.442E-01	1.594E-01	2.980E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.788E-02	1.476E-01	1.633E-01	3.081E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.937E-02	1.511E-01	1.674E-01	3.189E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.614E-01	-1.737E-01	-1.751E-01	-1.819E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.636E-01	-1.654E-01	-1.741E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.363E-01	-1.536E-01	-1.558E-01	-1.661E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.76	-2.64	12.52	0.08	-0.20	12.53	18.81	1.50
Armatura superiore	0.00	56.17	-30.21	73.99	0.47	-0.54	99.88	391.30	3.92
Armatura inferiore	0.00	49.07	-35.54	61.63	0.40	0.93	76.49	391.30	5.12
Estradosso impiattamento superiore	171.15	44.50	49.55	53.69	0.34	-11.49	307.73	338.10	1.10
Estradosso piattabanda superiore	168.00	43.48	48.78	51.93	0.33	-11.28	301.25	338.10	1.12
Estradosso anima	164.86	42.47	48.02	50.16	0.32	-11.07	294.76	338.10	1.15
Intradosso anima	-81.08	-36.95	-11.52	-87.93	-0.56	5.30	-212.74	-338.10	1.59
Intradosso piattabanda inferiore	-88.16	-39.23	-13.23	-91.90	-0.59	5.77	-227.33	-338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	-96.01	-41.77	-15.13	-96.31	-0.62	6.30	-243.55	-338.10	1.39

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	2.76	-2.64	12.52	0.08	-0.02	12.71	18.81	1.48
Armatura superiore	0.00	56.17	-30.21	73.99	0.47	-0.14	100.28	391.30	3.90
Armatura inferiore	0.00	49.07	-35.54	61.63	0.40	-0.19	75.37	391.30	5.19
Estradosso impiattamento superiore	171.15	44.50	49.55	53.69	0.34	0.53	319.75	338.10	1.06
Estradosso piattabanda superiore	168.00	43.48	48.78	51.93	0.33	0.52	313.05	338.10	1.08
Estradosso anima	164.86	42.47	48.02	50.16	0.32	0.51	306.35	338.10	1.10
Intradosso anima	-81.08	-36.95	-11.52	-87.93	-0.56	-0.10	-218.14	-338.10	1.55
Intradosso piattabanda inferiore	-88.16	-39.23	-13.23	-91.90	-0.59	-0.12	-233.22	-338.10	1.45
Intradosso impiattamento inferiore	-96.01	-41.77	-15.13	-96.31	-0.62	-0.14	-249.98	-338.10	1.35

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	13.55	6.37	2.60	28.46	0.13	1.32	52.43	195.20	3.72

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	13.55	6.37	2.60	28.46	0.13	-0.02	51.09	195.20	3.82

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 565.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.91	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	31.03	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	214.34	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.57	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 782.49	4 651.68	2.61
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 736.94	4 651.68	2.68

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.265E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.958E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 782.49	416.91	27.79
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 736.94	406.26	27.08

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	27.79	92.54	87.41	3.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	27.08	92.54	87.41	3.23

### 13.3.8 CONCIO 06A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

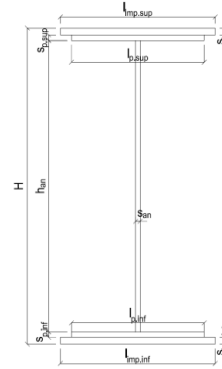
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	1 580.00	[mm]			



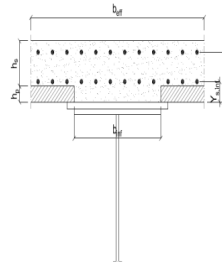
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 895.67	0.00	95.55	0.00
$M_k$ [kNm]	6 109.10	2 767.07	2 820.64	725.04	10 255.33	79.20	-1 363.28	-726.09	68.72	10.28
$V_k$ [kN]	616.82	266.75	0.00	73.83	813.35	9.45	0.00	62.45	0.00	-0.91
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.23	-1.53	8.28	0.04	0.03	8.05
Armatura superiore	0.00	25.05	-28.58	48.64	0.23	0.73	46.07
Armatura inferiore	0.00	21.73	-32.59	39.97	0.19	1.79	31.08
Estradosso impiattamento superiore	83.61	19.60	38.58	34.39	0.16	-8.82	167.52
Estradosso piattabanda superiore	82.02	19.13	38.01	33.15	0.15	-8.67	163.79
Estradosso anima	80.44	18.65	37.43	31.91	0.15	-8.52	160.06
Intradosso anima	-45.11	-18.76	-7.89	-65.97	-0.31	3.45	-134.60
Intradosso piattabanda inferiore	-48.29	-19.71	-9.04	-68.45	-0.32	3.75	-142.06
Intradosso impiattamento inferiore	-51.47128033	-20.66	-10.19	-70.93	-0.33	4.05	-149.52

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.23	-1.53	8.28	0.04	-0.01	8.00
Armatura superiore	0.00	25.05	-28.58	48.64	0.23	-0.11	45.22
Armatura inferiore	0.00	21.73	-32.59	39.97	0.19	-0.15	29.14
Estradosso impiattamento superiore	83.61	19.60	38.58	34.39	0.16	0.39	176.74
Estradosso piattabanda superiore	82.02	19.13	38.01	33.15	0.15	0.39	172.85
Estradosso anima	80.44	18.65	37.43	31.91	0.15	0.38	168.96
Intradosso anima	-45.11	-18.76	-7.89	-65.97	-0.31	-0.07	-138.12
Intradosso piattabanda inferiore	-48.29	-19.71	-9.04	-68.45	-0.32	-0.08	-145.89
Intradosso impiattamento inferiore	-51.47	-20.66	-10.19	-70.93	-0.33	-0.10	-153.67

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.85	-1.84	11.17	0.06	0.04	11.28
Armatura superiore	0.00	37.57	-34.29	65.66	0.34	0.88	70.16
Armatura inferiore	0.00	32.60	-39.11	53.96	0.28	2.15	49.87
Estradosso impiattamento superiore	112.88	29.40	46.30	46.43	0.24	0.47	235.71
Estradosso piattabanda superiore	110.73	28.69	45.61	44.76	0.23	-10.41	219.61
Estradosso anima	108.59	27.98	44.92	43.08	0.22	-10.22	214.57
Intradosso anima	-60.90	-28.15	-9.47	-89.06	-0.46	4.14	-183.90
Intradosso piattabanda inferiore	-65.20	-29.57	-10.85	-92.41	-0.48	4.50	-193.99
Intradosso impiattamento inferiore	-69.49	-30.99	-12.22	-95.75	-0.49	4.86	-204.08

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.85	-1.84	11.17	0.06	-0.02	11.22
Armatura superiore	0.00	37.57	-34.29	65.66	0.34	-0.13	69.15
Armatura inferiore	0.00	32.60	-39.11	53.96	0.28	-0.18	47.54
Estradosso impiattamento superiore	112.88	29.40	46.30	46.43	0.24	0.56	235.81
Estradosso piattabanda superiore	110.73	28.69	45.61	44.76	0.23	0.46	230.48
Estradosso anima	108.59	27.98	44.92	43.08	0.22	0.46	225.25
Intradosso anima	-60.90	-28.15	-9.47	-89.06	-0.46	-0.09	-188.13
Intradosso piattabanda inferiore	-65.20	-29.57	-10.85	-92.41	-0.48	-0.10	-198.59
Intradosso impiattamento inferiore	-69.49	-30.99	-12.22	-95.75	-0.49	-0.11	-209.06

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [m]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	167.52	176.74	235.71	235.81
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	160.06	168.96	214.57	225.25
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-134.60	-138.12	-183.90	-188.13
coefficiente di variazione $\psi$	-0.84	-0.82	-0.86	-0.84
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.58	1.58	1.58	1.58
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.98	19.44	20.35	19.84
coefficiente $\lambda_p$	0.76	0.78	0.76	0.77
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 580.00	1 580.00	1 580.00	1 580.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	632.00	632.00	632.00	632.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	948.00	948.00	948.00	948.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 600.00	31 600.00	31 600.00	31 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 580.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			632.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			948.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

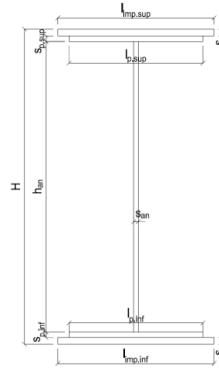
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [m]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-149.52	-153.67	-204.08	-209.06
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.81	5.81	5.81	5.81
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	80.00	80.00	80.00	80.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	76 000.00	76 000.00	76 000.00	76 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	40.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	145 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.306E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.431E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.448E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	647.75	[mm]	$W_{an,sup}$	7.595E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.688E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.354E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.187E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.431E-02	1.558E-01	1.690E-01	2.820E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.648	0.872	0.910	1.145
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.456E-01	1.786E-01	1.857E-01	2.463E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.981E-05	6.002E-04	7.378E-04	1.911E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.688E-02	1.168E-01	1.236E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.036E-01	1.134E-01	1.936E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.105E-01	1.212E-01	2.108E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.273E-01	1.405E-01	2.566E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.306E-02	1.412E-01	1.565E-01	2.982E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.448E-02	1.447E-01	1.606E-01	3.093E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.595E-02	1.484E-01	1.649E-01	3.214E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.354E-01	-1.475E-01	-1.489E-01	-1.555E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.404E-01	-1.420E-01	-1.498E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.187E-01	-1.339E-01	-1.358E-01	-1.446E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.85	-2.68	11.17	0.06	0.04	10.44	18.81	1.80
Armatura superiore	0.00	37.57	-34.29	65.66	0.34	0.88	70.16	391.30	5.58
Armatura inferiore	0.00	32.60	-39.11	53.96	0.28	2.15	49.87	391.30	7.85
Estradosso impiattamento superiore	112.88	29.40	46.30	46.43	0.24	-10.59	224.65	338.10	1.50
Estradosso piattabanda superiore	110.73	28.69	45.61	44.76	0.23	-10.41	219.61	338.10	1.54
Estradosso anima	108.59	27.98	44.92	43.08	0.22	-10.22	214.57	338.10	1.58
Intradosso anima	-60.90	-28.15	-9.47	-89.06	-0.46	4.14	-183.90	-338.10	1.84
Intradosso piattabanda inferiore	-65.20	-29.57	-10.85	-92.41	-0.48	4.50	-193.99	-338.10	1.74
Intradosso impiattamento inferiore	-69.49	-30.99	-12.22	-95.75	-0.49	4.86	-204.08	-338.10	1.66

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.85	-2.68	11.17	0.06	-0.02	10.38	18.81	1.81
Armatura superiore	0.00	37.57	-34.29	65.66	0.34	-0.13	69.15	391.30	5.66
Armatura inferiore	0.00	32.60	-39.11	53.96	0.28	-0.18	47.54	391.30	8.23
Estradosso impiattamento superiore	112.88	29.40	46.30	46.43	0.24	0.47	235.71	338.10	1.43
Estradosso piattabanda superiore	110.73	28.69	45.61	44.76	0.23	0.46	230.48	338.10	1.47
Estradosso anima	108.59	27.98	44.92	43.08	0.22	0.46	225.25	338.10	1.50
Intradosso anima	-60.90	-28.15	-9.47	-89.06	-0.46	-0.09	-188.13	-338.10	1.80
Intradosso piattabanda inferiore	-65.20	-29.57	-10.85	-92.41	-0.48	-0.10	-198.59	-338.10	1.70
Intradosso impiattamento inferiore	-69.49	-30.99	-12.22	-95.75	-0.49	-0.11	-209.06	-338.10	1.62

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	24.49	11.77	2.61	32.29	0.25	1.32	72.73	195.20	2.68

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	24.49	11.77	2.61	32.29	0.25	-0.02	71.39	195.20	2.73

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_1$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.44	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	211.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.60	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 472.91	4 651.68	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 427.29	4 651.68	1.92

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.168E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 472.91	596.39	39.76
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 427.29	585.38	39.03

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	39.76	92.54	87.41	2.20
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	39.03	92.54	87.41	2.24

### 13.3.9 CONCIO 07A – SEZIONE H=1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

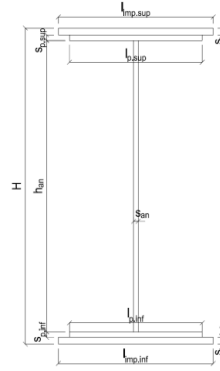
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.384E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.552E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.991E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.753E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]



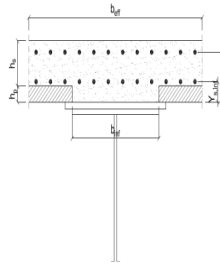
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.531E-02	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.655E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.751E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.019E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.140E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.384E-02	1.171E-01	1.171E-01	1.171E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.552E-02	1.204E-01	1.204E-01	1.204E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.991E-02	-9.714E-02	-9.714E-02	-9.714E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.753E-02	-9.500E-02	-9.500E-02	-9.500E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.197E-02



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 615.79	0.00	30.77	0.00
$M_k$ [kNm]	-30.24	150.02	2 729.81	138.04	7 325.48	12.52	-2 414.45	-229.12	28.40	3.01
$V_k$ [kN]	918.21	412.59	0.00	74.81	957.87	15.43	0.00	63.35	0.00	-0.93
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	1.71	-89.89	83.71	0.09	46.97	42.59
Armatura inferiore	0.00	1.47	-94.53	71.86	0.07	49.54	28.41
Estradosso impiattamento superiore	-0.42	1.32	45.97	64.24	0.07	-24.96	86.22
Estradosso piattabanda superiore	-0.41	1.28	45.31	62.55	0.06	-24.59	84.20
Estradosso anima	-0.40	1.25	44.65	60.86	0.06	-24.23	82.19
Intradosso anima	0.34	-1.54	-8.70	-75.41	-0.08	5.28	-80.12
Intradosso piattabanda inferiore	0.35	-1.58	-9.36	-77.11	-0.08	5.65	-82.14
Intradosso impiattamento inferiore	0.359254672	-1.63	-10.36	-79.65	-0.08	6.20	-85.16

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	1.71	-89.89	83.71	0.09	-0.55	-4.93
Armatura inferiore	0.00	1.47	-94.53	71.86	0.07	-0.58	-21.71
Estradosso impiattamento superiore	-0.42	1.32	45.97	64.24	0.07	0.30	111.47
Estradosso piattabanda superiore	-0.41	1.28	45.31	62.55	0.06	0.29	109.09
Estradosso anima	-0.40	1.25	44.65	60.86	0.06	0.29	106.70
Intradosso anima	0.34	-1.54	-8.70	-75.41	-0.08	-0.06	-85.47
Intradosso piattabanda inferiore	0.35	-1.58	-9.36	-77.11	-0.08	-0.07	-87.85
Intradosso impiattamento inferiore	0.36	-1.63	-10.36	-79.65	-0.08	-0.07	-91.43

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.57	-107.87	113.01	0.13	56.37	64.20
Armatura inferiore	0.00	2.21	-113.44	97.01	0.11	59.44	45.33
Estradosso impiattamento superiore	-0.57	1.97	55.17	86.73	0.10	0.35	143.76
Estradosso piattabanda superiore	-0.55	1.92	54.37	84.44	0.10	-29.51	110.77
Estradosso anima	-0.54	1.87	53.58	82.16	0.09	-29.07	108.08
Intradosso anima	0.45	-2.32	-10.44	-101.81	-0.12	6.33	-107.90
Intradosso piattabanda inferiore	0.47	-2.37	-11.24	-104.09	-0.12	6.77	-110.58
Intradosso impiattamento inferiore	0.48	-2.45	-12.43	-107.52	-0.12	7.43	-114.60

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.57	-107.87	113.01	0.13	-0.66	7.18
Armatura inferiore	0.00	2.21	-113.44	97.01	0.11	-0.70	-14.81
Estradosso impiattamento superiore	-0.57	1.97	55.17	86.73	0.10	0.43	143.83
Estradosso piattabanda superiore	-0.55	1.92	54.37	84.44	0.10	0.35	140.63
Estradosso anima	-0.54	1.87	53.58	82.16	0.09	0.34	137.50
Intradosso anima	0.45	-2.32	-10.44	-101.81	-0.12	-0.08	-114.31
Intradosso piattabanda inferiore	0.47	-2.37	-11.24	-104.09	-0.12	-0.08	-117.43
Intradosso impiattamento inferiore	0.48	-2.45	-12.43	-107.52	-0.12	-0.09	-122.13

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	86.22	111.47	143.76	143.83
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.99	0.99	0.99	0.99
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.25	457.25	457.25	457.25
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 459.88	37 459.88	37 459.88	37 459.88

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	35 420.00	35 420.00	35 420.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	82.19	106.70	108.08	137.50
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-80.12	-85.47	-107.90	-114.31
coefficiente di variazione $\psi$	-0.97	-0.80	-1.00	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.25	19.07	23.85	19.75
coefficiente $\lambda_p$	0.66	0.73	0.65	0.71
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	35 420.00	35 420.00	35 420.00	35 420.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-85.16	-91.43	-114.60	-122.13
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

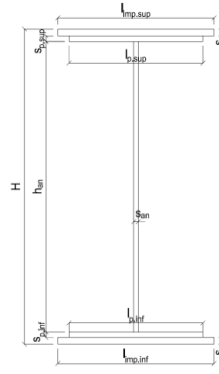
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	121 420.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.222E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.531E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.384E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	785.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.552E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.608E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.991E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.218E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.753E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.418E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.531E-02	1.337E-01	1.337E-01	1.337E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.785	0.941	0.941	0.941
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.214E-01	1.420E-01	1.420E-01	1.420E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05	2.218E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.608E-02	8.655E-02	8.655E-02	8.716E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.751E-02	8.751E-02	8.813E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.019E-01	1.019E-01	1.027E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.222E-02	1.140E-01	1.140E-01	1.148E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.384E-02	1.171E-01	1.171E-01	1.179E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.552E-02	1.204E-01	1.204E-01	1.212E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.991E-02	-9.714E-02	-9.714E-02	-9.782E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.753E-02	-9.500E-02	-9.500E-02	-9.568E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.418E-02	-9.197E-02	-9.197E-02	-9.263E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.57	-107.87	112.21	0.13	56.52	63.56	391.30	6.16
Armatura inferiore	0.00	2.21	-113.44	96.33	0.11	59.58	44.78	391.30	8.74
Estradosso impiattamento superiore	-0.57	1.97	55.17	86.12	0.10	-29.84	112.96	338.10	2.99
Estradosso piattabanda superiore	-0.55	1.92	54.37	83.85	0.10	-29.40	110.29	338.10	3.07
Estradosso anima	-0.54	1.87	53.58	81.58	0.09	-28.96	107.62	338.10	3.14
Intradosso anima	0.45	-2.32	-10.44	-101.09	-0.12	6.20	-107.32	-338.10	3.15
Intradosso piattabanda inferiore	0.47	-2.37	-11.24	-103.36	-0.12	6.63	-109.99	-338.10	3.07
Intradosso impiattamento inferiore	0.48	-2.45	-12.43	-106.77	-0.12	7.29	-113.99	-338.10	2.97

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	2.57	-107.87	112.21	0.13	-0.66	6.38	391.30	61.34
Armatura inferiore	0.00	2.21	-113.44	96.33	0.11	-0.70	-15.49	-391.30	25.26
Estradosso impiattamento superiore	-0.57	1.97	55.17	86.12	0.10	0.35	143.14	338.10	2.36
Estradosso piattabanda superiore	-0.55	1.92	54.37	83.85	0.10	0.35	140.03	338.10	2.41
Estradosso anima	-0.54	1.87	53.58	81.58	0.09	0.34	136.92	338.10	2.47
Intradosso anima	0.45	-2.32	-10.44	-101.09	-0.12	-0.08	-113.59	-338.10	2.98
Intradosso piattabanda inferiore	0.47	-2.37	-11.24	-103.36	-0.12	-0.08	-116.70	-338.10	2.90
Intradosso impiattamento inferiore	0.48	-2.45	-12.43	-106.77	-0.12	-0.09	-121.37	-338.10	2.79

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	33.14	16.55	2.40	34.58	0.37	1.22	88.26	195.20	2.21

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	33.14	16.55	2.40	34.58	0.37	-0.02	87.02	195.20	2.24

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	35.48	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	248.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.40	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.81	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 300.86	5 628.53	1.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 254.58	5 628.53	1.73

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.069E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.186E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 300.86	674.86	44.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 254.58	665.40	44.36

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	44.99	92.54	87.41	1.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	44.36	92.54	87.41	1.97

### 13.3.10 CONCIO 07A – SEZIONE H=2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

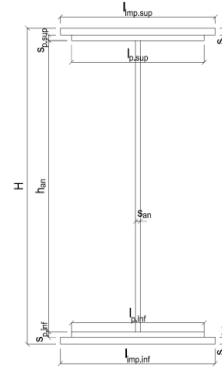
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 310.00	[mm]			



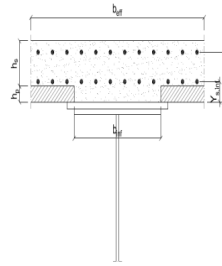
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 820.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.099E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.529E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.116E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 117.29	[mm]	$W_{an,sup}$	1.134E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.410E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.321E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.467E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.297E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.262E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.529E-01	2.056E-01	2.056E-01	2.056E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.117	1.306	1.306	1.306
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.368E-01	1.574E-01	1.574E-01	1.574E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05	2.467E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.410E-01	1.784E-01	1.784E-01	1.784E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.347E-01	1.347E-01	1.347E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.507E-01	1.507E-01	1.507E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.099E-01	1.631E-01	1.631E-01	1.631E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.116E-01	1.661E-01	1.661E-01	1.661E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.134E-01	1.693E-01	1.693E-01	1.693E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.321E-01	-1.420E-01	-1.420E-01	-1.420E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.297E-01	-1.398E-01	-1.398E-01	-1.398E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.262E-01	-1.366E-01	-1.366E-01	-1.366E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 437.41	0.00	62.74	0.00
$M_k$ [kNm]	-12 058.00	-5 123.74	3 720.03	-636.21	-6 561.18	-141.54	-3 065.89	426.04	78.91	-6.58
$V_k$ [kN]	1 463.77	679.14	0.00	82.63	1 394.74	22.50	0.00	69.72	0.00	-1.02
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-38.03	-101.81	-48.70	-0.63	49.91	-139.26
Armatura inferiore	0.00	-34.01	-104.23	-43.55	-0.56	51.15	-131.20
Estradosso impiattamento superiore	-109.71	-31.42	37.70	-40.24	-0.52	-19.00	-163.20
Estradosso piattabanda superiore	-108.00	-30.85	37.35	-39.50	-0.51	-18.83	-160.33
Estradosso anima	-106.29	-30.27	37.01	-38.77	-0.50	-18.65	-157.47
Intradosso anima	91.29	36.09	-2.93	46.21	0.60	1.87	173.11
Intradosso piattabanda inferiore	93.00	36.66	-3.28	46.95	0.61	2.04	175.98
Intradosso impiattamento inferiore	95.56360947	37.52	-3.80	48.05	0.62	2.31	180.27

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-38.03	-101.81	-48.70	-0.63	-1.27	-190.44
Armatura inferiore	0.00	-34.01	-104.23	-43.55	-0.56	-1.30	-183.65
Estradosso impiattamento superiore	-109.71	-31.42	37.70	-40.24	-0.52	0.51	-143.69
Estradosso piattabanda superiore	-108.00	-30.85	37.35	-39.50	-0.51	0.50	-141.01
Estradosso anima	-106.29	-30.27	37.01	-38.77	-0.50	0.50	-138.33
Intradosso anima	91.29	36.09	-2.93	46.21	0.60	-0.07	171.18
Intradosso piattabanda inferiore	93.00	36.66	-3.28	46.95	0.61	-0.07	173.86
Intradosso impiattamento inferiore	95.56	37.52	-3.80	48.05	0.62	-0.08	177.88

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-57.04	-122.18	-65.74	-0.95	59.89	-186.02
Armatura inferiore	0.00	-51.01	-125.08	-58.79	-0.85	61.38	-174.34
Estradosso impiattamento superiore	-148.11	-47.13	45.24	-54.32	-0.78	0.61	-204.50
Estradosso piattabanda superiore	-145.80	-46.27	44.82	-53.33	-0.77	-22.59	-223.93
Estradosso anima	-143.49	-45.41	44.41	-52.33	-0.75	-22.38	-219.96
Intradosso anima	123.24	54.13	-3.52	62.38	0.90	2.24	239.36
Intradosso piattabanda inferiore	125.55	54.99	-3.93	63.38	0.91	2.45	243.34
Intradosso impiattamento inferiore	129.01	56.28	-4.56	64.87	0.93	2.77	249.31

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-57.04	-122.18	-65.74	-0.95	-1.52	-247.43
Armatura inferiore	0.00	-51.01	-125.08	-58.79	-0.85	-1.56	-237.29
Estradosso impiattamento superiore	-148.11	-47.13	45.24	-54.32	-0.78	0.73	-204.38
Estradosso piattabanda superiore	-145.80	-46.27	44.82	-53.33	-0.77	0.60	-200.74
Estradosso anima	-143.49	-45.41	44.41	-52.33	-0.75	0.59	-196.99
Intradosso anima	123.24	54.13	-3.52	62.38	0.90	-0.08	237.05
Intradosso piattabanda inferiore	125.55	54.99	-3.93	63.38	0.91	-0.09	240.80
Intradosso impiattamento inferiore	129.01	56.28	-4.56	64.87	0.93	-0.09	246.44

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-163.20	-143.69	-204.50	-204.38
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.60	11.60	11.60	11.60
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	464.00	464.00	464.00	464.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	464.00	464.00	464.00	464.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 310.00	2 310.00	2 310.00	2 310.00
spessore dell'anima [mm]	22.00	22.00	22.00	22.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	50 820.00	50 820.00	50 820.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-157.47	-138.33	-219.96	-196.99
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	173.11	171.18	239.36	237.05
coefficiente di variazione $\psi$	-0.91	-0.81	-0.92	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.61	19.23	21.84	19.75
coefficiente $\lambda_p$	0.98	1.04	0.97	1.02
coefficiente $\rho$	1.00	0.96	1.00	0.98
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 310.00	2 229.09	2 310.00	2 258.98
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	924.00	891.64	924.00	903.59
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 386.00	1 337.46	1 386.00	1 355.39
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	50 820.00	49 040.06	50 820.00	49 697.57
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 229.09	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			891.64	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 337.46	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	180.27	177.88	249.31	246.44
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.38	9.38	9.38	9.38
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	469.00	469.00	469.00	469.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	469.00	469.00	469.00	469.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

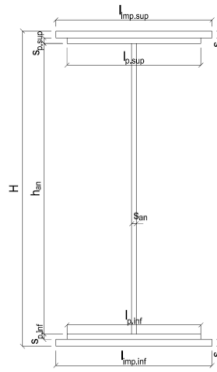
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 337.46	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	891.64	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	135 040.06	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.094E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.503E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.111E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 113.20	[mm]	$W_{an,sup}$	1.129E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.408E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.324E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.438E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.300E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	51 020.06	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.265E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.503E-01	2.031E-01	2.031E-01	2.031E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.113	1.305	1.305	1.305
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.350E-01	1.557E-01	1.557E-01	1.557E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.438E-05	2.438E-05	2.438E-05	2.438E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.408E-01	1.783E-01	1.783E-01	1.789E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.346E-01	1.346E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.510E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.094E-01	1.628E-01	1.628E-01	1.634E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.111E-01	1.659E-01	1.659E-01	1.664E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.129E-01	1.690E-01	1.690E-01	1.696E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.324E-01	-1.421E-01	-1.421E-01	-1.426E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.300E-01	-1.399E-01	-1.399E-01	-1.404E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.265E-01	-1.367E-01	-1.367E-01	-1.371E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-57.11	-121.89	-65.60	-0.94	59.79	-185.74	-391.30	2.11
Armatura inferiore	0.00	-51.08	-124.79	-58.67	-0.84	61.28	-174.10	-391.30	2.25
Estradosso impiattamento superiore	-148.77	-47.20	45.53	-54.21	-0.78	-22.91	-228.34	-338.10	1.48
Estradosso piattabanda superiore	-146.46	-46.34	45.11	-53.22	-0.77	-22.70	-224.36	-338.10	1.51
Estradosso anima	-144.14	-45.48	44.70	-52.23	-0.75	-22.48	-220.39	-338.10	1.53
Intradosso anima	122.92	54.08	-3.24	62.11	0.89	2.05	238.81	338.10	1.42
Intradosso piattabanda inferiore	125.23	54.94	-3.65	63.10	0.91	2.27	242.79	338.10	1.39
Intradosso impiattamento inferiore	128.70	56.23	-4.27	64.58	0.93	2.58	248.75	338.10	1.36

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-57.11	-121.89	-65.60	-0.94	-1.52	-247.05	-391.30	1.58
Armatura inferiore	0.00	-51.08	-124.79	-58.67	-0.84	-1.56	-236.94	-391.30	1.65
Estradosso impiattamento superiore	-148.77	-47.20	45.53	-54.21	-0.78	0.61	-204.82	-338.10	1.65
Estradosso piattabanda superiore	-146.46	-46.34	45.11	-53.22	-0.77	0.60	-201.07	-338.10	1.68
Estradosso anima	-144.14	-45.48	44.70	-52.23	-0.75	0.60	-197.31	-338.10	1.71
Intradosso anima	122.92	54.08	-3.24	62.11	0.89	-0.07	236.69	338.10	1.43
Intradosso piattabanda inferiore	125.23	54.94	-3.65	63.10	0.91	-0.08	240.44	338.10	1.41
Intradosso impiattamento inferiore	128.70	56.23	-4.27	64.58	0.93	-0.09	246.08	338.10	1.37



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	38.73	19.97	1.94	36.91	0.40	0.98	98.93	195.20	1.97

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	38.73	19.97	1.94	36.91	0.40	-0.01	97.93	195.20	1.99

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 229.09	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.25	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	18.51	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	152.60	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.33	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.59	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 047.31	5 628.53	1.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 996.37	5 628.53	1.13

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.166E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.026E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	5 047.31	705.05	47.00
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	4 996.37	697.93	46.53

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	47.00	92.54	87.41	1.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	46.53	92.54	87.41	1.88

### 13.3.11 CONCIO 08 A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

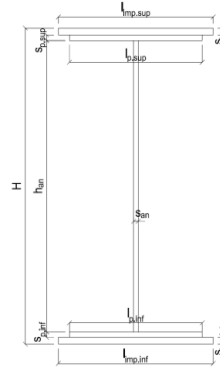
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

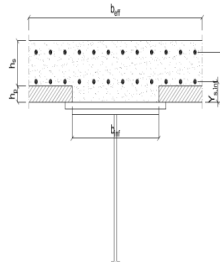
A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-23 258.79	-10 167.05	3 860.79	-1 184.52	-14 425.49	-283.39	-2 447.01	887.31	200.36	-13.36
$V_k$ [kN]	2 055.95	944.49	0.00	95.42	2 785.15	27.99	0.00	80.15	0.00	-1.18
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.60	-121.80	-60.44	-0.71	46.66	-178.88
Armatura inferiore	0.00	-38.25	-122.94	-54.27	-0.64	47.06	-169.03
Estradosso impiattamento superiore	-99.91	-35.45	19.81	-50.30	-0.59	-7.25	-173.70
Estradosso piattabanda superiore	-95.90	-33.90	19.40	-48.10	-0.57	-7.11	-166.16
Estradosso anima	-91.88	-32.35	18.99	-45.89	-0.54	-6.96	-158.63
Intradosso anima	84.82	35.98	1.01	51.06	0.60	-0.67	172.80
Intradosso piattabanda inferiore	88.84	37.54	0.60	53.26	0.63	-0.53	180.33
Intradosso impiattamento inferiore	92.85156046	39.09	0.19	55.46	0.65	-0.39	187.86

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.60	-121.80	-60.44	-0.71	-3.67	-229.21
Armatura inferiore	0.00	-38.25	-122.94	-54.27	-0.64	-3.72	-219.81
Estradosso impiattamento superiore	-99.91	-35.45	19.81	-50.30	-0.59	0.72	-165.73
Estradosso piattabanda superiore	-95.90	-33.90	19.40	-48.10	-0.57	0.70	-158.36
Estradosso anima	-91.88	-32.35	18.99	-45.89	-0.54	0.68	-150.98
Intradosso anima	84.82	35.98	1.01	51.06	0.60	-0.07	173.40
Intradosso piattabanda inferiore	88.84	37.54	0.60	53.26	0.63	-0.09	180.77
Intradosso impiattamento inferiore	92.85	39.09	0.19	55.46	0.65	-0.11	188.14

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.89	-146.15	-81.59	-1.07	55.99	-236.71
Armatura inferiore	0.00	-57.37	-147.53	-73.26	-0.96	56.47	-222.65
Estradosso impiattamento superiore	-134.88	-53.18	23.77	-67.91	-0.89	0.86	-232.22
Estradosso piattabanda superiore	-129.46	-50.85	23.28	-64.93	-0.85	-8.53	-231.33
Estradosso anima	-124.04	-48.52	22.79	-61.96	-0.81	-8.36	-220.89
Intradosso anima	114.51	53.98	1.21	68.93	0.90	-0.81	238.71
Intradosso piattabanda inferiore	119.93	56.31	0.72	71.90	0.94	-0.64	249.16
Intradosso impiattamento inferiore	125.35	58.64	0.23	74.88	0.98	-0.46	259.61

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.89	-146.15	-81.59	-1.07	-4.41	-297.11
Armatura inferiore	0.00	-57.37	-147.53	-73.26	-0.96	-4.46	-283.58
Estradosso impiattamento superiore	-134.88	-53.18	23.77	-67.91	-0.89	1.03	-232.05
Estradosso piattabanda superiore	-129.46	-50.85	23.28	-64.93	-0.85	0.84	-221.97
Estradosso anima	-124.04	-48.52	22.79	-61.96	-0.81	0.82	-211.71
Intradosso anima	114.51	53.98	1.21	68.93	0.90	-0.08	239.44
Intradosso piattabanda inferiore	119.93	56.31	0.72	71.90	0.94	-0.11	249.69
Intradosso impiattamento inferiore	125.35	58.64	0.23	74.88	0.98	-0.13	259.94

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-173.70	-165.73	-232.22	-232.05
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-158.63	-150.98	-220.89	-211.71
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	172.80	173.40	238.71	239.44
coefficiente di variazione $\psi$	-0.92	-0.87	-0.93	-0.88
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.81	20.67	21.99	20.99
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.75	0.73	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	187.86	188.14	259.61	259.94
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

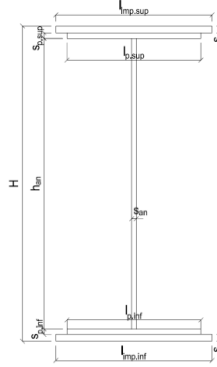
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.89	-146.15	-81.44	-1.07	56.00	-236.55	-391.30	1.65
Armatura inferiore	0.00	-57.37	-147.53	-73.12	-0.96	56.48	-222.50	-391.30	1.76
Estradosso impiattamento superiore	-134.88	-53.18	23.77	-67.78	-0.89	-8.69	-241.64	-338.10	1.40
Estradosso piattabanda superiore	-129.46	-50.85	23.28	-64.81	-0.85	-8.52	-231.21	-338.10	1.46
Estradosso anima	-124.04	-48.52	22.79	-61.84	-0.81	-8.35	-220.77	-338.10	1.53
Intradosso anima	114.51	53.98	1.21	68.80	0.90	-0.82	238.58	338.10	1.42
Intradosso piattabanda inferiore	119.93	56.31	0.72	71.77	0.94	-0.64	249.02	338.10	1.36
Intradosso impiattamento inferiore	125.35	58.64	0.23	74.74	0.98	-0.47	259.46	338.10	1.30

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-63.89	-146.15	-81.44	-1.07	-4.41	-296.96	-391.30	1.32
Armatura inferiore	0.00	-57.37	-147.53	-73.12	-0.96	-4.46	-283.44	-391.30	1.38
Estradosso impiattamento superiore	-134.88	-53.18	23.77	-67.78	-0.89	0.86	-232.09	-338.10	1.46
Estradosso piattabanda superiore	-129.46	-50.85	23.28	-64.81	-0.85	0.84	-221.85	-338.10	1.52
Estradosso anima	-124.04	-48.52	22.79	-61.84	-0.81	0.82	-211.60	-338.10	1.60
Intradosso anima	114.51	53.98	1.21	68.80	0.90	-0.08	239.31	338.10	1.41
Intradosso piattabanda inferiore	119.93	56.31	0.72	71.77	0.94	-0.10	249.56	338.10	1.35
Intradosso impiattamento inferiore	125.35	58.64	0.23	74.74	0.98	-0.13	259.80	338.10	1.30

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	41.30	21.08	1.70	55.95	0.37	0.86	121.27	195.20	1.61

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	41.30	21.08	1.70	55.95	0.37	-0.01	120.40	195.20	1.62

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	8 149.63	9 117.30	1.12
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	8 091.07	9 117.30	1.13

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	8 149.63	739.30	49.29
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	8 091.07	733.98	48.93

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	49.29	92.54	87.41	1.77
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	48.93	92.54	87.41	1.79

### 13.3.12 CONCIO 09 A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

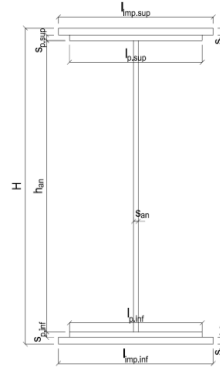
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 100.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]
$h_{an}$	2 200.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

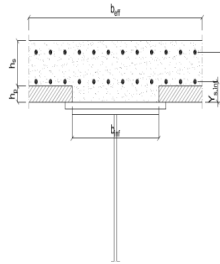
A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	2.999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.601E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 874.46	0.00	153.48	0.00
$M_k$ [kNm]	-23 182.92	-10 199.45	3 860.79	-1 190.98	-14 766.48	-256.20	-2 447.01	894.84	200.36	-13.24
$V_k$ [kN]	-1 862.28	-875.41	0.00	-46.07	-2 770.06	-24.17	0.00	-35.69	0.00	0.54
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.73	-121.82	-61.87	-0.64	46.68	-180.38
Armatura inferiore	0.00	-38.37	-122.96	-55.55	-0.58	47.08	-170.38
Estradosso impiattamento superiore	-99.59	-35.56	19.79	-51.49	-0.54	-7.23	-174.62
Estradosso piattabanda superiore	-95.58	-34.01	19.38	-49.23	-0.51	-7.09	-167.05
Estradosso anima	-91.58	-32.45	18.97	-46.98	-0.49	-6.95	-159.47
Intradosso anima	84.54	36.10	1.03	52.26	0.54	-0.69	173.79
Intradosso piattabanda inferiore	88.55	37.66	0.62	54.52	0.57	-0.55	181.37
Intradosso impiattamento inferiore	92.54866024	39.22	0.21	56.77	0.59	-0.40	188.94

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-42.73	-121.82	-61.87	-0.64	-3.67	-230.73
Armatura inferiore	0.00	-38.37	-122.96	-55.55	-0.58	-3.72	-221.18
Estradosso impiattamento superiore	-99.59	-35.56	19.79	-51.49	-0.54	0.72	-166.67
Estradosso piattabanda superiore	-95.58	-34.01	19.38	-49.23	-0.51	0.70	-159.26
Estradosso anima	-91.58	-32.45	18.97	-46.98	-0.49	0.68	-151.84
Intradosso anima	84.54	36.10	1.03	52.26	0.54	-0.07	174.41
Intradosso piattabanda inferiore	88.55	37.66	0.62	54.52	0.57	-0.09	181.82
Intradosso impiattamento inferiore	92.55	39.22	0.21	56.77	0.59	-0.11	189.24

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.10	-146.19	-83.52	-0.97	56.02	-238.75
Armatura inferiore	0.00	-57.55	-147.56	-74.99	-0.87	56.49	-224.48
Estradosso impiattamento superiore	-134.44	-53.35	23.75	-69.51	-0.80	0.86	-233.50
Estradosso piattabanda superiore	-129.04	-51.01	23.26	-66.47	-0.77	-8.51	-232.54
Estradosso anima	-123.64	-48.67	22.77	-63.42	-0.73	-8.34	-222.03
Intradosso anima	114.13	54.15	1.24	70.56	0.82	-0.83	240.06
Intradosso piattabanda inferiore	119.54	56.49	0.75	73.60	0.85	-0.66	250.57
Intradosso impiattamento inferiore	124.94	58.82	0.26	76.65	0.89	-0.49	261.07

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.10	-146.19	-83.52	-0.97	-4.41	-299.17
Armatura inferiore	0.00	-57.55	-147.56	-74.99	-0.87	-4.46	-285.43
Estradosso impiattamento superiore	-134.44	-53.35	23.75	-69.51	-0.80	1.03	-233.32
Estradosso piattabanda superiore	-129.04	-51.01	23.26	-66.47	-0.77	0.84	-223.19
Estradosso anima	-123.64	-48.67	22.77	-63.42	-0.73	0.82	-212.88
Intradosso anima	114.13	54.15	1.24	70.56	0.82	-0.09	240.81
Intradosso piattabanda inferiore	119.54	56.49	0.75	73.60	0.85	-0.11	251.12
Intradosso impiattamento inferiore	124.94	58.82	0.26	76.65	0.89	-0.13	261.43



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-174.62	-166.67	-233.50	-233.32
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	4.61	4.61	4.61	4.61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461.00	461.00	461.00	461.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461.00	461.00	461.00	461.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95 000.00	95 000.00	95 000.00	95 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
spessore dell'anima [mm]	28.00	28.00	28.00	28.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-159.47	-151.84	-222.03	-212.88
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	173.79	174.41	240.06	240.81
coefficiente di variazione $\psi$	-0.92	-0.87	-0.92	-0.88
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.14	1.14	1.14	1.14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.80	20.67	21.98	20.99
coefficiente $\lambda_p$	0.73	0.75	0.73	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880.00	880.00	880.00	880.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 320.00	1 320.00	1 320.00	1 320.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61 600.00	61 600.00	61 600.00	61 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 200.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 320.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

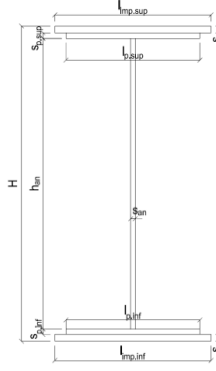
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1 050.00	1 050.00	1 050.00	1 050.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	188.94	189.24	261.07	261.43
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	5.11	5.11	5.11	5.11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511.00	511.00	511.00	511.00
spessore del pannello t [mm]	100.00	100.00	100.00	100.00
coefficiente $\lambda_p$	0.34	0.34	0.34	0.34
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511.00	511.00	511.00	511.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105 000.00	105 000.00	105 000.00	105 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 100.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 320.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	28.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	50.00	[mm]
$S_{p,sup}$	50.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 100.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2.328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3.024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2.425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 156.04	[mm]	$W_{an,sup}$	2.531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2.896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2.742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2.618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	67 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2.505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3.024E-01	3.552E-01	3.552E-01	3.552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.156	1.259	1.259	1.259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2.616E-01	2.822E-01	2.822E-01	2.822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04	1.828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2.896E-01	3.273E-01	3.273E-01	3.280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.387E-01	2.387E-01	2.391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2.658E-01	2.658E-01	2.663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.328E-01	2.868E-01	2.868E-01	2.873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.425E-01	2.999E-01	2.999E-01	3.005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2.531E-01	3.143E-01	3.143E-01	3.149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.742E-01	-2.825E-01	-2.825E-01	-2.831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.618E-01	-2.708E-01	-2.708E-01	-2.714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2.505E-01	-2.601E-01	-2.601E-01	-2.606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.10	-146.19	-83.36	-0.96	56.02	-238.59	-391.30	1.64
Armatura inferiore	0.00	-57.55	-147.56	-74.85	-0.87	56.50	-224.33	-391.30	1.74
Estradosso impiattamento superiore	-134.44	-53.35	23.75	-69.38	-0.80	-8.67	-242.90	-338.10	1.39
Estradosso piattabanda superiore	-129.04	-51.01	23.26	-66.34	-0.77	-8.50	-232.40	-338.10	1.45
Estradosso anima	-123.64	-48.67	22.77	-63.30	-0.73	-8.33	-221.91	-338.10	1.52
Intradosso anima	114.13	54.15	1.24	70.42	0.81	-0.83	239.92	338.10	1.41
Intradosso piattabanda inferiore	119.54	56.49	0.75	73.46	0.85	-0.66	250.42	338.10	1.35
Intradosso impiattamento inferiore	124.94	58.82	0.26	76.50	0.88	-0.49	260.92	338.10	1.30

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-64.10	-146.19	-83.36	-0.96	-4.41	-299.02	-391.30	1.31
Armatura inferiore	0.00	-57.55	-147.56	-74.85	-0.87	-4.46	-285.29	-391.30	1.37
Estradosso impiattamento superiore	-134.44	-53.35	23.75	-69.38	-0.80	0.86	-233.37	-338.10	1.45
Estradosso piattabanda superiore	-129.04	-51.01	23.26	-66.34	-0.77	0.84	-223.06	-338.10	1.52
Estradosso anima	-123.64	-48.67	22.77	-63.30	-0.73	0.82	-212.76	-338.10	1.59
Intradosso anima	114.13	54.15	1.24	70.42	0.81	-0.08	240.67	338.10	1.40
Intradosso piattabanda inferiore	119.54	56.49	0.75	73.46	0.85	-0.10	250.98	338.10	1.35
Intradosso impiattamento inferiore	124.94	58.82	0.26	76.50	0.88	-0.13	261.28	338.10	1.29

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-37.41	-19.54	-0.82	-55.65	-0.32	-0.38	-114.13	-195.20	1.71

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-37.41	-19.54	-0.82	-55.65	-0.32	0.01	-113.74	-195.20	1.72

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 200.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250.38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.76	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	7 669.50	9 117.30	1.19
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	7 643.42	9 117.30	1.19

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3.715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	7 669.50	695.74	46.38
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	7 643.42	693.37	46.22

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	46.38	92.54	87.41	1.88
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	46.22	92.54	87.41	1.89

### 13.3.13 CONCIO 10 A – SEZIONE H=2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

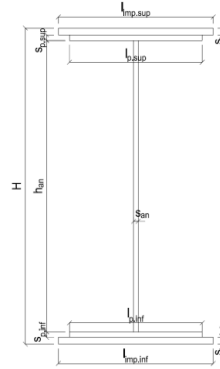
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



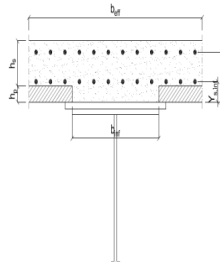
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

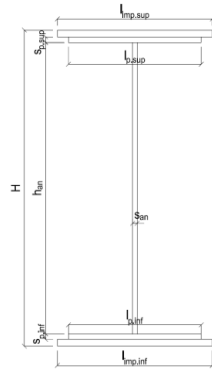
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



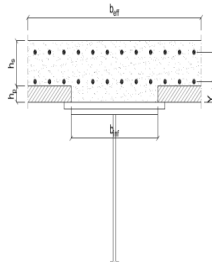
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{eff}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

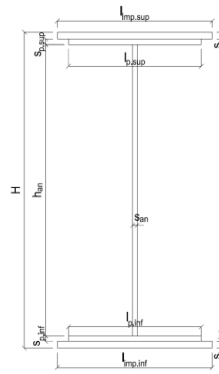
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



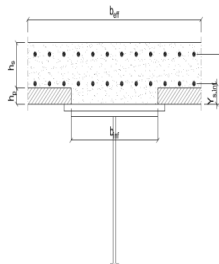
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

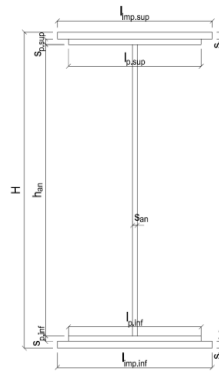
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



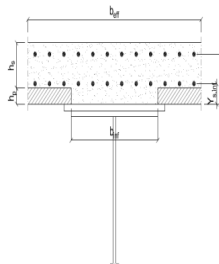
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

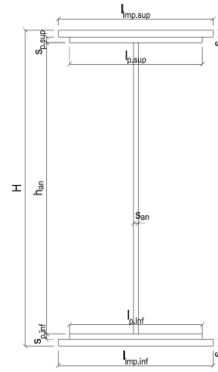
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



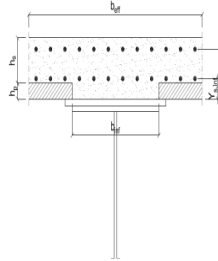
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01



### 13.3.14 CONCIO 10 A – SEZIONE H=1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

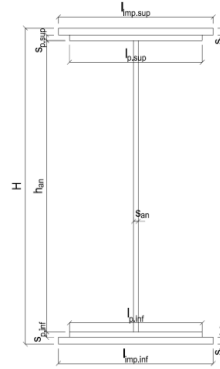
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



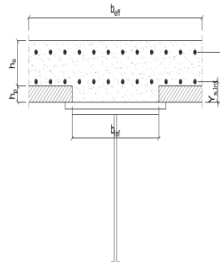
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

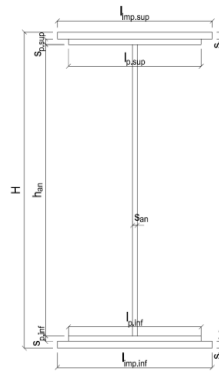
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



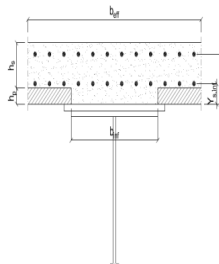
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

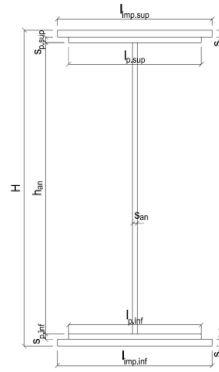
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			



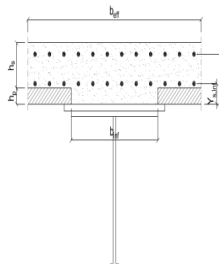
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	164 160.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.970E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.780E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.562E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_I$	4.229E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.522E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	52 800.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.484E+08	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.970E-01	2.498E-01	2.498E-01	2.498E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.352	1.352	1.352
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.642E-01	1.848E-01	1.848E-01	1.848E-01
Costante torsionale della sezione $J_I$ [m <sup>4</sup> ]	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05	4.229E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.780E-01	2.120E-01	2.120E-01	2.120E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.658E-01	1.658E-01	1.658E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.862E-01	1.862E-01	1.862E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.484E-01	2.022E-01	2.022E-01	2.022E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.522E-01	2.082E-01	2.082E-01	2.082E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.562E-01	2.145E-01	2.145E-01	2.145E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.562E-01	-1.641E-01	-1.641E-01	-1.641E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.522E-01	-1.604E-01	-1.604E-01	-1.604E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.484E-01	-1.568E-01	-1.568E-01	-1.568E-01

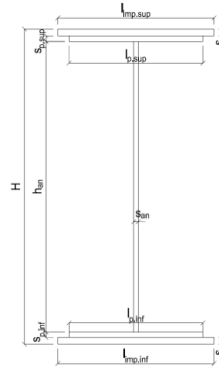
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	948.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	22.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	30.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	632.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	148 760.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.264E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8.407E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	3.981E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.025E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	37 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.890E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.264E-01	1.648E-01	1.648E-01	1.648E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.973	0.973	0.973
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.488E-01	1.694E-01	1.694E-01	1.694E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05	3.981E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	8.407E-02	1.026E-01	1.026E-01	1.032E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.072E-01	1.072E-01	1.079E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.256E-01	1.256E-01	1.264E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9.890E-02	1.412E-01	1.412E-01	1.420E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.025E-01	1.472E-01	1.472E-01	1.481E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.539E-01	1.539E-01	1.548E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.064E-01	-1.124E-01	-1.124E-01	-1.131E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.025E-01	-1.088E-01	-1.088E-01	-1.095E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.890E-02	-1.055E-01	-1.055E-01	-1.061E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.68	-129.19	-36.69	-0.04	63.82	-116.78	-391.30	3.35
Armatura inferiore	0.00	-12.54	-132.41	-31.33	-0.03	65.46	-110.85	-391.30	3.53
Estradosso impiattamento superiore	-44.85	-11.16	37.70	-27.87	-0.03	-18.92	-65.14	-338.10	5.19
Estradosso piattabanda superiore	-43.27	-10.70	37.01	-26.72	-0.03	-18.57	-62.28	-338.10	5.43
Estradosso anima	-41.69	-10.24	36.32	-25.57	-0.03	-18.22	-59.43	-338.10	5.69
Intradosso anima	41.69	14.01	-0.07	35.00	0.03	0.31	90.97	338.10	3.72
Intradosso piattabanda inferiore	43.27	14.47	-0.76	36.15	0.04	0.66	93.82	338.10	3.60
Intradosso impiattamento inferiore	44.85	14.93	-1.45	37.30	0.04	1.01	96.68	338.10	3.50

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.68	-129.19	-36.69	-0.04	-1.13	-181.73	-391.30	2.15
Armatura inferiore	0.00	-12.54	-132.41	-31.33	-0.03	-1.16	-177.46	-391.30	2.21
Estradosso impiattamento superiore	-44.85	-11.16	37.70	-27.87	-0.03	0.35	-45.87	-338.10	7.37
Estradosso piattabanda superiore	-43.27	-10.70	37.01	-26.72	-0.03	0.34	-43.37	-338.10	7.80
Estradosso anima	-41.69	-10.24	36.32	-25.57	-0.03	0.33	-40.87	-338.10	8.27
Intradosso anima	41.69	14.01	-0.07	35.00	0.03	-0.02	90.64	338.10	3.73
Intradosso piattabanda inferiore	43.27	14.47	-0.76	36.15	0.04	-0.02	93.14	338.10	3.63
Intradosso impiattamento inferiore	44.85	14.93	-1.45	37.30	0.04	-0.03	95.63	338.10	3.54

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-24.61	-13.47	-0.79	-32.28	-0.28	-0.35	-71.78	-195.20	2.72

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-24.61	-13.47	-0.79	-32.28	-0.28	0.01	-71.42	-195.20	2.73

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	60.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 580.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.94	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	36.84	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	255.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.36	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.83	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 684.54	5 628.53	2.10
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 671.17	5 628.53	2.11

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.221E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.168E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 684.54	476.61	31.77
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 671.17	474.23	31.62

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	31.77	92.54	87.41	2.75
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	31.62	92.54	87.41	2.76

### 13.3.15 CONCIO 11 A

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

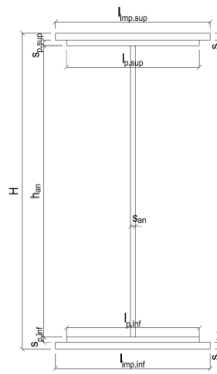
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



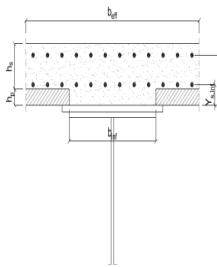
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7 159.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.025E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.788E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.012E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.002E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01	1.028E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01	1.055E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02	-9.448E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02	-9.231E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.923E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 635.40	0.00	24.63	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 286.06	-1 068.15	2 852.69	-667.17	-2 942.35	-7.38	-2 542.05	499.20	23.76	-7.15
$V_k$ [kN]	-681.76	-335.04	0.00	-24.69	-1 272.47	-11.80	0.00	-18.23	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-13.72	-156.17	-37.78	-0.06	82.76	-124.96
Armatura inferiore	0.00	-11.85	-159.98	-32.65	-0.05	84.90	-119.63
Estradosso impiattamento superiore	-46.09	-10.66	44.12	-29.35	-0.04	-24.16	-66.18
Estradosso piattabanda superiore	-45.08	-10.39	43.57	-28.62	-0.04	-23.85	-64.41
Estradosso anima	-44.08	-10.12	43.03	-27.88	-0.04	-23.55	-62.65
Intradosso anima	36.85	11.31	-0.82	31.14	0.05	1.04	79.57
Intradosso piattabanda inferiore	37.86	11.57	-1.36	31.88	0.05	1.35	81.34
Intradosso impiattamento inferiore	39.36304279	11.97	-2.18	32.98	0.05	1.80	83.99

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-13.72	-156.17	-37.78	-0.06	-0.79	-208.52
Armatura inferiore	0.00	-11.85	-159.98	-32.65	-0.05	-0.81	-205.34
Estradosso impiattamento superiore	-46.09	-10.66	44.12	-29.35	-0.04	0.21	-41.81
Estradosso piattabanda superiore	-45.08	-10.39	43.57	-28.62	-0.04	0.21	-40.35
Estradosso anima	-44.08	-10.12	43.03	-27.88	-0.04	0.21	-38.89
Intradosso anima	36.85	11.31	-0.82	31.14	0.05	0.01	78.54
Intradosso piattabanda inferiore	37.86	11.57	-1.36	31.88	0.05	0.00	79.99
Intradosso impiattamento inferiore	39.36	11.97	-2.18	32.98	0.05	0.00	82.18

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-20.57	-187.40	-51.01	-0.09	99.32	-159.75
Armatura inferiore	0.00	-17.78	-191.98	-44.08	-0.07	101.88	-152.03
Estradosso impiattamento superiore	-62.22	-15.98	52.94	-39.62	-0.07	0.25	-64.70
Estradosso piattabanda superiore	-60.86	-15.58	52.29	-38.63	-0.06	-28.62	-91.48
Estradosso anima	-59.51	-15.18	51.63	-37.64	-0.06	-28.26	-89.02
Intradosso anima	49.75	16.96	-0.98	42.04	0.07	1.25	109.09
Intradosso piattabanda inferiore	51.10	17.36	-1.63	43.03	0.07	1.62	111.55
Intradosso impiattamento inferiore	53.14	17.96	-2.61	44.52	0.07	2.17	115.24

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-20.57	-187.40	-51.01	-0.09	-0.95	-260.02
Armatura inferiore	0.00	-17.78	-191.98	-44.08	-0.07	-0.97	-254.88
Estradosso impiattamento superiore	-62.22	-15.98	52.94	-39.62	-0.07	0.30	-64.65
Estradosso piattabanda superiore	-60.86	-15.58	52.29	-38.63	-0.06	0.25	-62.61
Estradosso anima	-59.51	-15.18	51.63	-37.64	-0.06	0.25	-60.52
Intradosso anima	49.75	16.96	-0.98	42.04	0.07	0.01	107.85
Intradosso piattabanda inferiore	51.10	17.36	-1.63	43.03	0.07	0.00	109.94
Intradosso impiattamento inferiore	53.14	17.96	-2.61	44.52	0.07	0.00	113.08

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-66.18	-41.81	-64.70	-64.65
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-62.65	-38.89	-89.02	-60.52
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	79.57	78.54	109.09	107.85
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.50	-0.82	-0.56
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.77	13.19	19.41	14.30
coefficiente $\lambda_p$	0.80	0.96	0.79	0.92
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	83.99	82.18	115.24	113.08
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.40	9.40	9.40	9.40
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	470.00	470.00	470.00	470.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	0.62	0.62	0.62	0.62
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	470.00	470.00	470.00	470.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



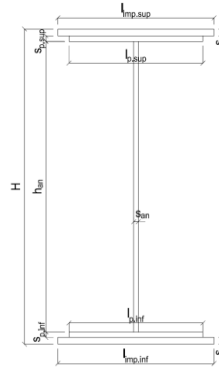
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.130E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.256E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	783.09	[mm]	$W_{an,sup}$	7.455E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.537E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-8.917E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.076E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-8.681E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.256E-02	1.192E-01	1.192E-01	1.192E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.783	0.899	0.899	0.899
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.325E-01	1.325E-01	1.325E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05	2.076E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.537E-02	8.025E-02	8.025E-02	8.087E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.788E-02	7.788E-02	7.847E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.012E-02	9.012E-02	9.080E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.130E-02	1.002E-01	1.002E-01	1.010E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.289E-02	1.028E-01	1.028E-01	1.036E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.455E-02	1.055E-01	1.055E-01	1.063E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.917E-02	-9.448E-02	-9.448E-02	-9.520E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.681E-02	-9.231E-02	-9.231E-02	-9.301E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.348E-02	-8.923E-02	-8.923E-02	-8.991E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.57	-187.40	-50.62	-0.08	99.46	-159.22	-391.30	2.46
Armatura inferiore	0.00	-17.78	-191.98	-43.74	-0.07	102.00	-151.57	-391.30	2.58
Estradosso impiattamento superiore	-62.22	-15.98	52.94	-39.32	-0.07	-28.88	-93.53	-338.10	3.61
Estradosso piattabanda superiore	-60.86	-15.58	52.29	-38.34	-0.06	-28.52	-91.08	-338.10	3.71
Estradosso anima	-59.51	-15.18	51.63	-37.36	-0.06	-28.15	-88.63	-338.10	3.81
Intradosso anima	49.75	16.96	-0.98	41.72	0.07	1.13	108.65	338.10	3.11
Intradosso piattabanda inferiore	51.10	17.36	-1.63	42.71	0.07	1.50	111.10	338.10	3.04
Intradosso impiattamento inferiore	53.14	17.96	-2.61	44.18	0.07	2.04	114.78	338.10	2.95

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-20.57	-187.40	-50.62	-0.08	-0.95	-259.63	-391.30	1.51
Armatura inferiore	0.00	-17.78	-191.98	-43.74	-0.07	-0.97	-254.55	-391.30	1.54
Estradosso impiattamento superiore	-62.22	-15.98	52.94	-39.32	-0.07	0.25	-64.40	-338.10	5.25
Estradosso piattabanda superiore	-60.86	-15.58	52.29	-38.34	-0.06	0.25	-62.31	-338.10	5.43
Estradosso anima	-59.51	-15.18	51.63	-37.36	-0.06	0.25	-60.23	-338.10	5.61
Intradosso anima	49.75	16.96	-0.98	41.72	0.07	0.01	107.53	338.10	3.14
Intradosso piattabanda inferiore	51.10	17.36	-1.63	42.71	0.07	0.01	109.61	338.10	3.08
Intradosso impiattamento inferiore	53.14	17.96	-2.61	44.18	0.07	0.00	112.74	338.10	3.00

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.07	-14.78	-0.87	-50.52	-0.31	-0.39	-93.95	-195.20	2.08

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-27.07	-14.78	-0.87	-50.52	-0.31	0.01	-93.55	-195.20	2.09

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 194.14	4 651.68	1.46
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 180.82	4 651.68	1.46

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.022E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.257E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 194.14	705.36	47.02
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 180.82	702.42	46.83

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	47.02	92.54	87.41	1.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	46.83	92.54	87.41	1.87

### 13.3.16 CONCIO 12

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

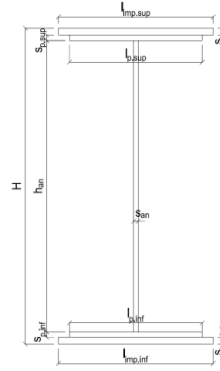
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

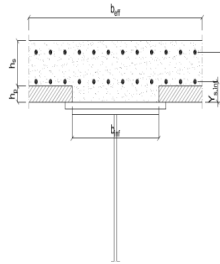
A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 580.58	2 108.59	2 575.84	-171.41	9 168.66	64.45	-1 238.24	137.14	53.78	-1.47
$V_k$ [kN]	18.93	13.92	0.00	-24.00	773.20	2.29	0.00	-17.63	0.00	0.27
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	19.58	-35.91	44.75	0.19	3.24	31.85
Armatura inferiore	0.00	16.77	-38.95	35.89	0.15	3.88	17.74
Estradosso impiattamento superiore	49.59	14.96	32.85	30.20	0.13	-7.22	120.50
Estradosso piattabanda superiore	48.57	14.56	32.42	28.93	0.12	-7.13	117.47
Estradosso anima	47.56	14.16	31.98	27.67	0.12	-7.04	114.44
Intradosso anima	-33.50	-17.93	-2.73	-73.46	-0.31	0.25	-127.68
Intradosso piattabanda inferiore	-35.02	-18.53	-3.39	-75.35	-0.32	0.38	-132.22
Intradosso impiattamento inferiore	-36.64003702	-19.17	-4.08	-77.38	-0.33	0.53	-137.07

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	19.58	-35.91	44.75	0.19	-0.13	28.49
Armatura inferiore	0.00	16.77	-38.95	35.89	0.15	-0.16	13.71
Estradosso impiattamento superiore	49.59	14.96	32.85	30.20	0.13	0.32	128.05
Estradosso piattabanda superiore	48.57	14.56	32.42	28.93	0.12	0.32	124.92
Estradosso anima	47.56	14.16	31.98	27.67	0.12	0.31	121.79
Intradosso anima	-33.50	-17.93	-2.73	-73.46	-0.31	-0.03	-127.96
Intradosso piattabanda inferiore	-35.02	-18.53	-3.39	-75.35	-0.32	-0.04	-132.64
Intradosso impiattamento inferiore	-36.64	-19.17	-4.08	-77.38	-0.33	-0.05	-137.65

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	29.37	-43.09	60.41	0.28	3.89	50.87
Armatura inferiore	0.00	25.15	-46.74	48.45	0.23	4.65	31.75
Estradosso impiattamento superiore	66.94	22.44	39.42	40.77	0.19	0.39	170.15
Estradosso piattabanda superiore	65.57	21.84	38.90	39.06	0.18	-8.56	157.00
Estradosso anima	64.20	21.24	38.38	37.35	0.18	-8.45	152.90
Intradosso anima	-45.22	-26.89	-3.28	-99.16	-0.46	0.30	-174.72
Intradosso piattabanda inferiore	-47.27	-27.80	-4.06	-101.73	-0.48	0.46	-180.88
Intradosso impiattamento inferiore	-49.46	-28.76	-4.90	-104.46	-0.49	0.64	-187.44

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	29.37	-43.09	60.41	0.28	-0.15	46.83
Armatura inferiore	0.00	25.15	-46.74	48.45	0.23	-0.19	26.91
Estradosso impiattamento superiore	66.94	22.44	39.42	40.77	0.19	0.46	170.23
Estradosso piattabanda superiore	65.57	21.84	38.90	39.06	0.18	0.38	165.93
Estradosso anima	64.20	21.24	38.38	37.35	0.18	0.38	161.72
Intradosso anima	-45.22	-26.89	-3.28	-99.16	-0.46	-0.04	-175.06
Intradosso piattabanda inferiore	-47.27	-27.80	-4.06	-101.73	-0.48	-0.05	-181.38
Intradosso impiattamento inferiore	-49.46	-28.76	-4.90	-104.46	-0.49	-0.05	-188.13

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	120.50	128.05	170.15	170.23
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	114.44	121.79	152.90	161.72
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-127.68	-127.96	-174.72	-175.06
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.95	-0.88	-0.92
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.29	22.66	20.77	21.96
coefficiente $\lambda_p$	0.75	0.73	0.76	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

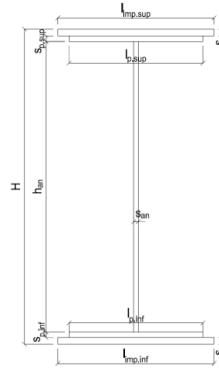
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-137.07	-137.65	-187.44	-188.13
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.91	10.37	0.05	0.55	9.51	18.81	1.98
Armatura superiore	0.00	29.37	-43.09	60.41	0.28	3.89	50.87	391.30	7.69
Armatura inferiore	0.00	25.15	-46.74	48.45	0.23	4.65	31.75	391.30	12.32
Estradosso impiattamento superiore	66.94	22.44	39.42	40.77	0.19	-8.67	161.10	338.10	2.10
Estradosso piattabanda superiore	65.57	21.84	38.90	39.06	0.18	-8.56	157.00	338.10	2.15
Estradosso anima	64.20	21.24	38.38	37.35	0.18	-8.45	152.90	338.10	2.21
Intradosso anima	-45.22	-26.89	-3.28	-99.16	-0.46	0.30	-174.72	-338.10	1.94
Intradosso piattabanda inferiore	-47.27	-27.80	-4.06	-101.73	-0.48	0.46	-180.88	-338.10	1.87
Intradosso impiattamento inferiore	-49.46	-28.76	-4.90	-104.46	-0.49	0.64	-187.44	-338.10	1.80

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.45	-2.91	10.37	0.05	-0.02	8.94	18.81	2.10
Armatura superiore	0.00	29.37	-43.09	60.41	0.28	-0.15	46.83	391.30	8.36
Armatura inferiore	0.00	25.15	-46.74	48.45	0.23	-0.19	26.91	391.30	14.54
Estradosso impiattamento superiore	66.94	22.44	39.42	40.77	0.19	0.39	170.15	338.10	1.99
Estradosso piattabanda superiore	65.57	21.84	38.90	39.06	0.18	0.38	165.93	338.10	2.04
Estradosso anima	64.20	21.24	38.38	37.35	0.18	0.38	161.72	338.10	2.09
Intradosso anima	-45.22	-26.89	-3.28	-99.16	-0.46	-0.04	-175.06	-338.10	1.93
Intradosso piattabanda inferiore	-47.27	-27.80	-4.06	-101.73	-0.48	-0.05	-181.38	-338.10	1.86
Intradosso impiattamento inferiore	-49.46	-28.76	-4.90	-104.46	-0.49	-0.05	-188.13	-338.10	1.80

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.75	0.61	-0.85	30.70	0.06	-0.37	30.91	195.20	6.32

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.75	0.61	-0.85	30.70	0.06	0.01	31.29	195.20	6.24

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 050.83	4 651.68	4.43
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 063.71	4 651.68	4.37

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 050.83	258.53	17.24
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 063.71	261.70	17.45

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	17.24	92.54	87.41	5.07
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	17.45	92.54	87.41	5.01

### 13.3.17 CONCIO 11B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

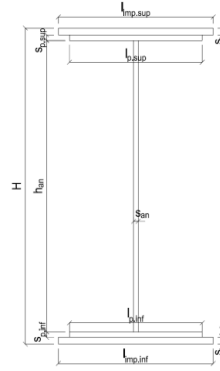
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]
$h_{an}$	1 598.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

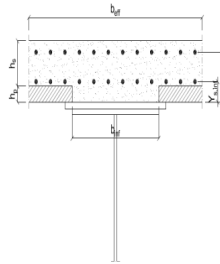
A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 931.09	0.00	83.87	0.00
$M_k$ [kNm]	3 544.63	2 089.43	2 575.84	-147.73	9 078.28	63.92	-1 238.24	119.87	53.78	-1.20
$V_k$ [kN]	52.97	30.52	0.00	-24.00	656.83	2.93	0.00	-17.63	0.00	0.27
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.96	-1.97	7.61	0.03	0.45	7.08
Armatura superiore	0.00	19.40	-35.71	44.31	0.19	3.19	31.38
Armatura inferiore	0.00	16.62	-38.78	35.54	0.15	3.84	17.36
Estradosso impiattamento superiore	49.09	14.83	33.00	29.90	0.13	-7.26	119.69
Estradosso piattabanda superiore	48.08	14.43	32.56	28.65	0.12	-7.16	116.68
Estradosso anima	47.08	14.03	32.13	27.39	0.12	-7.07	113.67
Intradosso anima	-33.16	-17.77	-2.93	-72.73	-0.31	0.33	-126.57
Intradosso piattabanda inferiore	-34.67	-18.36	-3.59	-74.61	-0.32	0.47	-131.08
Intradosso impiattamento inferiore	-36.27215592	-19.00	-4.29	-76.62	-0.32	0.62	-135.89

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.96	-1.97	7.61	0.03	-0.02	6.61
Armatura superiore	0.00	19.40	-35.71	44.31	0.19	-0.13	28.07
Armatura inferiore	0.00	16.62	-38.78	35.54	0.15	-0.16	13.37
Estradosso impiattamento superiore	49.09	14.83	33.00	29.90	0.13	0.32	127.27
Estradosso piattabanda superiore	48.08	14.43	32.56	28.65	0.12	0.32	124.16
Estradosso anima	47.08	14.03	32.13	27.39	0.12	0.31	121.06
Intradosso anima	-33.16	-17.77	-2.93	-72.73	-0.31	-0.03	-126.93
Intradosso piattabanda inferiore	-34.67	-18.36	-3.59	-74.61	-0.32	-0.04	-131.59
Intradosso impiattamento inferiore	-36.27	-19.00	-4.29	-76.62	-0.32	-0.05	-136.55

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.37	10.27	0.05	0.54	9.93
Armatura superiore	0.00	29.10	-42.85	59.82	0.28	3.83	50.18
Armatura inferiore	0.00	24.93	-46.53	47.98	0.23	4.60	31.20
Estradosso impiattamento superiore	66.27	22.24	39.60	40.36	0.19	0.39	169.05
Estradosso piattabanda superiore	64.91	21.64	39.08	38.67	0.18	-8.60	155.89
Estradosso anima	63.56	21.05	38.55	36.98	0.17	-8.48	151.82
Intradosso anima	-44.76	-26.65	-3.52	-98.19	-0.46	0.40	-173.18
Intradosso piattabanda inferiore	-46.80	-27.54	-4.31	-100.72	-0.47	0.56	-179.29
Intradosso impiattamento inferiore	-48.97	-28.50	-5.15	-103.43	-0.49	0.74	-185.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.37	10.27	0.05	-0.02	9.37
Armatura superiore	0.00	29.10	-42.85	59.82	0.28	-0.15	46.20
Armatura inferiore	0.00	24.93	-46.53	47.98	0.23	-0.19	26.41
Estradosso impiattamento superiore	66.27	22.24	39.60	40.36	0.19	0.47	169.13
Estradosso piattabanda superiore	64.91	21.64	39.08	38.67	0.18	0.38	164.87
Estradosso anima	63.56	21.05	38.55	36.98	0.17	0.38	160.68
Intradosso anima	-44.76	-26.65	-3.52	-98.19	-0.46	-0.04	-173.62
Intradosso piattabanda inferiore	-46.80	-27.54	-4.31	-100.72	-0.47	-0.05	-179.90
Intradosso impiattamento inferiore	-48.97	-28.50	-5.15	-103.43	-0.49	-0.06	-186.59

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	119.69	127.27	169.05	169.13
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	113.67	121.06	151.82	160.68
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-126.57	-126.93	-173.18	-173.62
coefficiente di variazione $\psi$	-0.90	-0.95	-0.88	-0.93
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.33	22.71	20.81	22.00
coefficiente $\lambda_p$	0.75	0.73	0.76	0.74
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 598.00	1 598.00	1 598.00	1 598.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	639.20	639.20	639.20	639.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	958.80	958.80	958.80	958.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	31 960.00	31 960.00	31 960.00	31 960.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 598.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			639.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			958.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

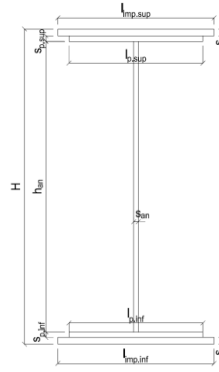
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	951.61	951.61	951.61	951.61
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-135.89	-136.55	-185.79	-186.59
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	7.51	7.51	7.51	7.51
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.81	465.81	465.81	465.81
spessore del pannello t [mm]	62.00	62.00	62.00	62.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.81	465.81	465.81	465.81
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	59 000.00	59 000.00	59 000.00	59 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	958.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	639.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	32.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.221E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.316E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	722.38	[mm]	$W_{an,sup}$	7.529E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	7.059E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.069E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.835E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.023E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.772E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.316E-02	1.547E-01	1.679E-01	2.808E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.722	0.955	0.993	1.223
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.290E-01	1.620E-01	1.691E-01	2.296E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.835E-05	5.788E-04	7.163E-04	1.890E-03
Momento di inerzia della sezione $J$ [m <sup>4</sup> ]	7.059E-02	1.050E-01	1.107E-01	1.449E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.005E-01	1.099E-01	1.864E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.077E-01	1.181E-01	2.049E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.257E-01	1.389E-01	2.555E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.221E-02	1.409E-01	1.566E-01	3.036E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.372E-02	1.448E-01	1.611E-01	3.169E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.529E-02	1.489E-01	1.659E-01	3.314E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.069E-01	-1.176E-01	-1.189E-01	-1.248E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.023E-01	-1.138E-01	-1.152E-01	-1.217E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.772E-02	-1.100E-01	-1.115E-01	-1.185E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.90	10.27	0.05	0.54	9.39	18.81	2.00
Armatura superiore	0.00	29.10	-42.85	59.82	0.28	3.83	50.18	391.30	7.80
Armatura inferiore	0.00	24.93	-46.53	47.98	0.23	4.60	31.20	391.30	12.54
Estradosso impiattamento superiore	66.27	22.24	39.60	40.36	0.19	-8.71	159.96	338.10	2.11
Estradosso piattabanda superiore	64.91	21.64	39.08	38.67	0.18	-8.60	155.89	338.10	2.17
Estradosso anima	63.56	21.05	38.55	36.98	0.17	-8.48	151.82	338.10	2.23
Intradosso anima	-44.76	-26.65	-3.52	-98.19	-0.46	0.40	-173.18	-338.10	1.95
Intradosso piattabanda inferiore	-46.80	-27.54	-4.31	-100.72	-0.47	0.56	-179.29	-338.10	1.89
Intradosso impiattamento inferiore	-48.97	-28.50	-5.15	-103.43	-0.49	0.74	-185.79	-338.10	1.82

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	1.44	-2.90	10.27	0.05	-0.02	8.84	18.81	2.13
Armatura superiore	0.00	29.10	-42.85	59.82	0.28	-0.15	46.20	391.30	8.47
Armatura inferiore	0.00	24.93	-46.53	47.98	0.23	-0.19	26.41	391.30	14.82
Estradosso impiattamento superiore	66.27	22.24	39.60	40.36	0.19	0.39	169.05	338.10	2.00
Estradosso piattabanda superiore	64.91	21.64	39.08	38.67	0.18	0.38	164.87	338.10	2.05
Estradosso anima	63.56	21.05	38.55	36.98	0.17	0.38	160.68	338.10	2.10
Intradosso anima	-44.76	-26.65	-3.52	-98.19	-0.46	-0.04	-173.62	-338.10	1.95
Intradosso piattabanda inferiore	-46.80	-27.54	-4.31	-100.72	-0.47	-0.05	-179.90	-338.10	1.88
Intradosso impiattamento inferiore	-48.97	-28.50	-5.15	-103.43	-0.49	-0.06	-186.59	-338.10	1.81

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.10	1.35	-0.85	26.08	0.08	-0.37	28.39	195.20	6.88

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.10	1.35	-0.85	26.08	0.08	0.01	28.77	195.20	6.79

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 598.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.97	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.76	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	207.57	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.62	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.75	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	965.15	4 651.68	4.82
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	978.04	4 651.68	4.76

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.050E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.583E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	965.15	237.45	15.83
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	978.04	240.62	16.04

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	15.83	92.54	87.41	5.52
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	16.04	92.54	87.41	5.45

### 13.3.18 CONCIO 10B – SEZIONE H=1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

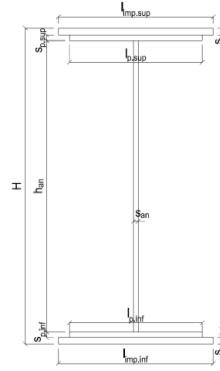
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 620.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

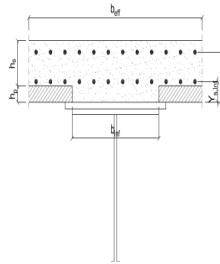
A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02	1.138E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01	1.720E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01	1.923E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01	2.519E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01	3.145E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01	3.329E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02	-8.766E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02	-8.504E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 017.84	0.00	66.56	0.00
$M_k$ [kNm]	910.85	821.03	2 189.50	114.92	5 199.31	16.53	-1 061.06	-73.29	35.00	1.73
$V_k$ [kN]	429.51	216.67	0.00	-24.35	866.89	10.52	0.00	-17.92	0.00	0.28
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	8.08	-33.16	27.04	0.05	2.70	4.71
Armatura inferiore	0.00	6.74	-36.75	20.64	0.04	3.53	-5.79
Estradosso impiattamento superiore	13.01	5.88	34.70	16.53	0.03	-7.95	62.19
Estradosso piattabanda superiore	12.70	5.69	34.19	15.62	0.03	-7.84	60.38
Estradosso anima	12.40	5.49	33.67	14.70	0.03	-7.72	58.58
Intradosso anima	-12.40	-10.03	-7.88	-59.31	-0.11	1.97	-87.75
Intradosso piattabanda inferiore	-12.70	-10.22	-8.39	-60.22	-0.11	2.09	-89.56
Intradosso impiattamento inferiore	-13.00803841	-10.41	-8.91	-61.14	-0.12	2.21	-91.37

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	8.08	-33.16	27.04	0.05	-0.09	1.92
Armatura inferiore	0.00	6.74	-36.75	20.64	0.04	-0.12	-9.45
Estradosso impiattamento superiore	13.01	5.88	34.70	16.53	0.03	0.26	70.41
Estradosso piattabanda superiore	12.70	5.69	34.19	15.62	0.03	0.26	68.48
Estradosso anima	12.40	5.49	33.67	14.70	0.03	0.25	66.55
Intradosso anima	-12.40	-10.03	-7.88	-59.31	-0.11	-0.06	-89.79
Intradosso piattabanda inferiore	-12.70	-10.22	-8.39	-60.22	-0.11	-0.06	-91.72
Intradosso impiattamento inferiore	-13.01	-10.41	-8.91	-61.14	-0.12	-0.07	-93.65

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	12.12	-39.79	36.50	0.08	3.24	12.15
Armatura inferiore	0.00	10.11	-44.10	27.87	0.06	4.24	-1.82
Estradosso impiattamento superiore	17.56	8.82	41.64	22.32	0.05	0.31	90.69
Estradosso piattabanda superiore	17.15	8.53	41.02	21.08	0.04	-9.40	78.42
Estradosso anima	16.73	8.24	40.41	19.85	0.04	-9.26	76.01
Intradosso anima	-16.73	-15.04	-9.46	-80.07	-0.17	2.37	-119.10
Intradosso piattabanda inferiore	-17.15	-15.33	-10.07	-81.30	-0.17	2.51	-121.51
Intradosso impiattamento inferiore	-17.56	-15.61	-10.69	-82.53	-0.17	2.65	-123.92

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	12.12	-39.79	36.50	0.08	-0.11	8.80
Armatura inferiore	0.00	10.11	-44.10	27.87	0.06	-0.14	-6.20
Estradosso impiattamento superiore	17.56	8.82	41.64	22.32	0.05	0.38	90.75
Estradosso piattabanda superiore	17.15	8.53	41.02	21.08	0.04	0.31	88.13
Estradosso anima	16.73	8.24	40.41	19.85	0.04	0.30	85.58
Intradosso anima	-16.73	-15.04	-9.46	-80.07	-0.17	-0.07	-121.54
Intradosso piattabanda inferiore	-17.15	-15.33	-10.07	-81.30	-0.17	-0.08	-124.10
Intradosso impiattamento inferiore	-17.56	-15.61	-10.69	-82.53	-0.17	-0.08	-126.65

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	62.19	70.41	90.69	90.75
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	58.58	66.55	76.01	85.58
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-87.75	-89.79	-119.10	-121.54
coefficienti di variazione $\psi$	-0.67	-0.74	-0.64	-0.70
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.27	17.77	15.71	17.00
coefficiente $\lambda_p$	0.87	0.83	0.88	0.85
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 620.00	1 620.00	1 620.00	1 620.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	648.00	648.00	648.00	648.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	972.00	972.00	972.00	972.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 400.00	32 400.00	32 400.00	32 400.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 620.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			648.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			972.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-91.37	-93.65	-123.92	-126.65
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

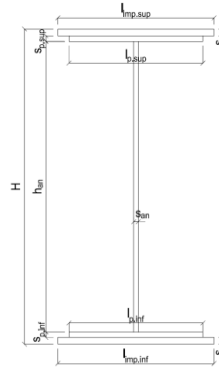
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	972.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	648.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	108 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.214E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.952E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.348E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.445E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.171E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.002E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.214E-02	1.536E-01	1.669E-01	2.798E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.087	1.124	1.338
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.084E-01	1.414E-01	1.485E-01	2.091E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.445E-05	5.649E-04	7.024E-04	1.876E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.952E-02	8.571E-02	8.984E-02	1.138E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.382E-02	1.025E-01	1.720E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.016E-01	1.114E-01	1.923E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.218E-01	1.348E-01	2.519E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.002E-02	1.397E-01	1.559E-01	3.145E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.171E-02	1.444E-01	1.615E-01	3.329E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.348E-02	1.494E-01	1.675E-01	3.536E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.348E-02	-8.190E-02	-8.290E-02	-8.766E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.171E-02	-8.036E-02	-8.140E-02	-8.633E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.002E-02	-7.888E-02	-7.995E-02	-8.504E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.61	-2.66	6.38	0.01	0.43	4.77	18.81	3.94
Armatura superiore	0.00	12.12	-39.79	36.50	0.08	3.24	12.15	391.30	32.22
Armatura inferiore	0.00	10.11	-44.10	27.87	0.06	4.24	-1.82	-391.30	214.67
Estradosso impiattamento superiore	17.56	8.82	41.64	22.32	0.05	-9.55	80.83	338.10	4.18
Estradosso piattabanda superiore	17.15	8.53	41.02	21.08	0.04	-9.40	78.42	338.10	4.31
Estradosso anima	16.73	8.24	40.41	19.85	0.04	-9.26	76.01	338.10	4.45
Intradosso anima	-16.73	-15.04	-9.46	-80.07	-0.17	2.37	-119.10	-338.10	2.84
Intradosso piattabanda inferiore	-17.15	-15.33	-10.07	-81.30	-0.17	2.51	-121.51	-338.10	2.78
Intradosso impiattamento inferiore	-17.56	-15.61	-10.69	-82.53	-0.17	2.65	-123.92	-338.10	2.73

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.61	-2.66	6.38	0.01	-0.01	4.33	18.81	4.35
Armatura superiore	0.00	12.12	-39.79	36.50	0.08	-0.11	8.80	391.30	44.46
Armatura inferiore	0.00	10.11	-44.10	27.87	0.06	-0.14	-6.20	-391.30	63.07
Estradosso impiattamento superiore	17.56	8.82	41.64	22.32	0.05	0.31	90.69	338.10	3.73
Estradosso piattabanda superiore	17.15	8.53	41.02	21.08	0.04	0.31	88.13	338.10	3.84
Estradosso anima	16.73	8.24	40.41	19.85	0.04	0.30	85.58	338.10	3.95
Intradosso anima	-16.73	-15.04	-9.46	-80.07	-0.17	-0.07	-121.54	-338.10	2.78
Intradosso piattabanda inferiore	-17.15	-15.33	-10.07	-81.30	-0.17	-0.08	-124.10	-338.10	2.72
Intradosso impiattamento inferiore	-17.56	-15.61	-10.69	-82.53	-0.17	-0.08	-126.65	-338.10	2.67



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.05	9.56	-0.86	34.42	0.28	-0.38	60.07	195.20	3.25

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	17.05	9.56	-0.86	34.42	0.28	0.01	60.46	195.20	3.23

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 620.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.96	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 042.49	4 651.68	2.28
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 055.59	4 651.68	2.26

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.571E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.209E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 042.49	526.53	35.10
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 055.59	529.90	35.33

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	35.10	92.54	87.41	2.49
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	35.33	92.54	87.41	2.47

### 13.3.19 CONCIO 10B – SEZIONE H=2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

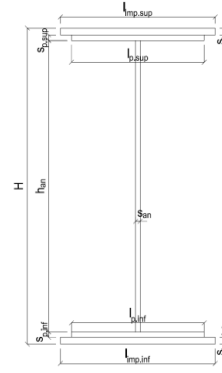
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	2 320.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

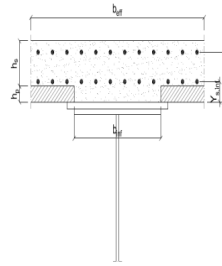
A	122 400.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.469E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 200.00	[mm]	$W_{an,sup}$	1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.267E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.093E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.632E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.074E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.056E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.469E-01	1.996E-01	1.996E-01	1.996E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.200	1.396	1.396	1.396
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.224E-01	1.430E-01	1.430E-01	1.430E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05	1.632E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.267E-01	1.595E-01	1.595E-01	1.595E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.292E-01	1.292E-01	1.292E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.458E-01	1.458E-01	1.458E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.056E-01	1.588E-01	1.588E-01	1.588E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.074E-01	1.621E-01	1.621E-01	1.621E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.093E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.654E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.093E-01	-1.176E-01	-1.176E-01	-1.176E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.074E-01	-1.159E-01	-1.159E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.056E-01	-1.142E-01	-1.142E-01	-1.142E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 566.54	0.00	56.57	0.00
$M_k$ [kNm]	-4 849.95	-1 914.50	3 454.35	343.10	-3 902.61	-80.66	-2 997.76	-242.35	66.08	4.25
$V_k$ [kN]	861.16	437.05	0.00	-27.83	1 199.73	16.82	0.00	-20.30	0.00	0.33
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.81	-93.42	-30.20	-0.37	48.90	-89.91
Armatura inferiore	0.00	-13.13	-96.76	-26.77	-0.33	50.61	-86.39
Estradosso impiattamento superiore	-45.92	-12.05	44.59	-24.57	-0.30	-23.01	-61.27
Estradosso piattabanda superiore	-45.16	-11.81	44.11	-24.08	-0.30	-22.76	-60.00
Estradosso anima	-44.39	-11.57	43.64	-23.59	-0.29	-22.52	-58.73
Intradosso anima	44.39	16.28	-11.61	33.19	0.41	5.76	88.42
Intradosso piattabanda inferiore	45.16	16.52	-12.09	33.67	0.42	6.01	89.69
Intradosso impiattamento inferiore	45.92068953	16.76	-12.56	34.16	0.42	6.25	90.96

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-14.81	-93.42	-30.20	-0.37	-1.08	-139.89
Armatura inferiore	0.00	-13.13	-96.76	-26.77	-0.33	-1.12	-138.12
Estradosso impiattamento superiore	-45.92	-12.05	44.59	-24.57	-0.30	0.50	-37.76
Estradosso piattabanda superiore	-45.16	-11.81	44.11	-24.08	-0.30	0.50	-36.74
Estradosso anima	-44.39	-11.57	43.64	-23.59	-0.29	0.49	-35.72
Intradosso anima	44.39	16.28	-11.61	33.19	0.41	-0.12	82.53
Intradosso piattabanda inferiore	45.16	16.52	-12.09	33.67	0.42	-0.13	83.55
Intradosso impiattamento inferiore	45.92	16.76	-12.56	34.16	0.42	-0.13	84.57

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.22	-112.11	-40.77	-0.56	58.68	-116.98
Armatura inferiore	0.00	-19.70	-116.11	-36.14	-0.50	60.73	-111.72
Estradosso impiattamento superiore	-61.99	-18.08	53.51	-33.17	-0.46	0.60	-59.59
Estradosso piattabanda superiore	-60.96	-17.72	52.93	-32.51	-0.45	-27.32	-86.02
Estradosso anima	-59.93	-17.36	52.36	-31.85	-0.44	-27.02	-84.23
Intradosso anima	59.93	24.42	-13.93	44.80	0.62	6.92	122.75
Intradosso piattabanda inferiore	60.96	24.78	-14.50	45.46	0.63	7.21	124.53
Intradosso impiattamento inferiore	61.99	25.14	-15.08	46.12	0.64	7.50	126.31

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.22	-112.11	-40.77	-0.56	-1.30	-176.96
Armatura inferiore	0.00	-19.70	-116.11	-36.14	-0.50	-1.34	-173.79
Estradosso impiattamento superiore	-61.99	-18.08	53.51	-33.17	-0.46	0.72	-59.47
Estradosso piattabanda superiore	-60.96	-17.72	52.93	-32.51	-0.45	0.60	-58.11
Estradosso anima	-59.93	-17.36	52.36	-31.85	-0.44	0.59	-56.62
Intradosso anima	59.93	24.42	-13.93	44.80	0.62	-0.15	115.68
Intradosso piattabanda inferiore	60.96	24.78	-14.50	45.46	0.63	-0.15	117.17
Intradosso impiattamento inferiore	61.99	25.14	-15.08	46.12	0.64	-0.16	118.65

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-61.27	-37.76	-59.59	-59.47
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 320.00	2 320.00	2 320.00	2 320.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 400.00	46 400.00	46 400.00	46 400.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-58.73	-35.72	-84.23	-56.62
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	88.42	82.53	122.75	115.68
coefficiente di variazione $\psi$	-0.66	-0.43	-0.69	-0.49
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.21	12.22	16.64	13.10
coefficiente $\lambda_p$	1.25	1.44	1.23	1.39
coefficiente $\rho$	0.80	0.70	0.81	0.72
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 860.58	1 615.50	1 885.39	1 672.49
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	744.23	646.20	754.15	668.99
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 116.35	969.30	1 131.23	1 003.49
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	37 211.61	32 309.99	37 707.73	33 449.71
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 615.50	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			646.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			969.30	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	90.96	84.57	126.31	118.65
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

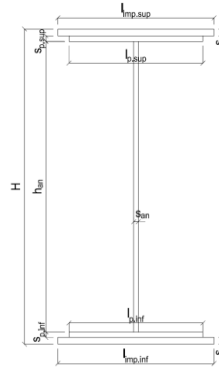
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	969.30	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	646.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	107 702.69	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.029E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.277E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.046E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 185.52	[mm]	$W_{an,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.249E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.091E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.436E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.072E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	33 909.99	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.054E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.277E-01	1.804E-01	1.804E-01	1.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.186	1.406	1.406	1.406
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.077E-01	1.283E-01	1.283E-01	1.283E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.436E-05	1.436E-05	1.436E-05	1.436E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.249E-01	1.577E-01	1.577E-01	1.583E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.289E-01	1.289E-01	1.294E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.455E-01	1.455E-01	1.461E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.029E-01	1.587E-01	1.587E-01	1.593E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.046E-01	1.620E-01	1.620E-01	1.626E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.654E-01	1.654E-01	1.660E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.091E-01	-1.154E-01	-1.154E-01	-1.159E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.072E-01	-1.138E-01	-1.138E-01	-1.142E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.054E-01	-1.121E-01	-1.121E-01	-1.126E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.28	-109.17	-40.72	-0.56	57.22	-115.51	-391.30	3.39
Armatura inferiore	0.00	-19.73	-113.21	-36.06	-0.50	59.29	-110.22	-391.30	3.55
Estradosso impiattamento superiore	-63.65	-18.09	56.37	-33.07	-0.46	-29.04	-87.95	-338.10	3.84
Estradosso piattabanda superiore	-62.61	-17.73	55.79	-32.40	-0.45	-28.75	-86.14	-338.10	3.92
Estradosso anima	-61.56	-17.37	55.22	-31.74	-0.44	-28.45	-84.34	-338.10	4.01
Intradosso anima	60.04	24.88	-11.82	45.47	0.63	5.73	124.93	338.10	2.71
Intradosso piattabanda inferiore	61.09	25.24	-12.40	46.13	0.64	6.03	126.73	338.10	2.67
Intradosso impiattamento inferiore	62.14	25.61	-12.98	46.80	0.64	6.32	128.53	338.10	2.63

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-22.28	-109.17	-40.72	-0.56	-1.27	-174.00	-391.30	2.25
Armatura inferiore	0.00	-19.73	-113.21	-36.06	-0.50	-1.31	-170.82	-391.30	2.29
Estradosso impiattamento superiore	-63.65	-18.09	56.37	-33.07	-0.46	0.64	-58.27	-338.10	5.80
Estradosso piattabanda superiore	-62.61	-17.73	55.79	-32.40	-0.45	0.63	-56.76	-338.10	5.96
Estradosso anima	-61.56	-17.37	55.22	-31.74	-0.44	0.62	-55.26	-338.10	6.12
Intradosso anima	60.04	24.88	-11.82	45.47	0.63	-0.12	119.07	338.10	2.84
Intradosso piattabanda inferiore	61.09	25.24	-12.40	46.13	0.64	-0.13	120.58	338.10	2.80
Intradosso impiattamento inferiore	62.14	25.61	-12.98	46.80	0.64	-0.13	122.08	338.10	2.77

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.28	19.33	-0.98	47.76	0.45	-0.43	100.41	195.20	1.94

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	34.28	19.33	-0.98	47.76	0.45	0.01	100.85	195.20	1.94

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 615.50	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.01	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.12	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	204.14	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.65	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 404.91	4 651.68	1.37
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 419.77	4 651.68	1.36

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.891E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.693E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 404.91	485.05	32.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 419.77	487.16	32.48

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.34	92.54	87.41	2.70
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	32.48	92.54	87.41	2.69

### 13.3.20 CONCIO 09B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

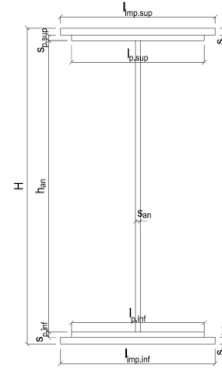
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]



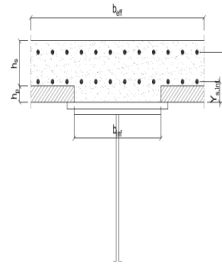
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-12 839.31	-5 829.03	3 926.92	563.35	-11 980.12	-213.56	-2 964.92	-404.57	112.56	6.79
$V_k$ [kN]	1 334.08	671.48	0.00	-33.57	2 521.79	23.26	0.00	-24.35	0.00	0.42
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.07	-99.39	-76.20	-0.81	45.10	-168.37
Armatura inferiore	0.00	-33.35	-102.26	-68.54	-0.73	46.40	-158.49
Estradosso impiattamento superiore	-95.26	-30.96	39.39	-63.62	-0.68	-17.78	-168.91
Estradosso piattabanda superiore	-93.10	-30.16	38.77	-61.98	-0.66	-17.50	-164.63
Estradosso anima	-91.66	-29.63	38.36	-60.89	-0.65	-17.31	-161.78
Intradosso anima	72.31	31.02	-8.36	63.76	0.68	3.72	163.13
Intradosso piattabanda inferiore	74.47	31.82	-8.97	65.40	0.70	4.00	167.41
Intradosso impiattamento inferiore	77.34373141	32.88	-9.79	67.58	0.72	4.37	173.11

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-37.07	-99.39	-76.20	-0.81	-1.75	-215.22
Armatura inferiore	0.00	-33.35	-102.26	-68.54	-0.73	-1.79	-206.68
Estradosso impiattamento superiore	-95.26	-30.96	39.39	-63.62	-0.68	0.65	-150.49
Estradosso piattabanda superiore	-93.10	-30.16	38.77	-61.98	-0.66	0.64	-146.50
Estradosso anima	-91.66	-29.63	38.36	-60.89	-0.65	0.63	-143.84
Intradosso anima	72.31	31.02	-8.36	63.76	0.68	-0.11	159.30
Intradosso piattabanda inferiore	74.47	31.82	-8.97	65.40	0.70	-0.12	163.29
Intradosso impiattamento inferiore	77.34	32.88	-9.79	67.58	0.72	-0.14	168.60

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-55.61	-119.27	-102.87	-1.22	54.12	-224.84
Armatura inferiore	0.00	-50.03	-122.71	-92.53	-1.10	55.67	-210.70
Estradosso impiattamento superiore	-128.60	-46.44	47.26	-85.89	-1.02	0.78	-213.91
Estradosso piattabanda superiore	-125.69	-45.24	46.52	-83.68	-0.99	-21.00	-230.07
Estradosso anima	-123.74	-44.44	46.03	-82.20	-0.98	-20.78	-226.11
Intradosso anima	97.62	46.53	-10.03	86.07	1.02	4.46	225.68
Intradosso piattabanda inferiore	100.53	47.73	-10.77	88.29	1.05	4.80	231.62
Intradosso impiattamento inferiore	104.41	49.33	-11.75	91.24	1.08	5.24	239.55

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-55.61	-119.27	-102.87	-1.22	-2.09	-281.06
Armatura inferiore	0.00	-50.03	-122.71	-92.53	-1.10	-2.15	-268.52
Estradosso impiattamento superiore	-128.60	-46.44	47.26	-85.89	-1.02	0.93	-213.75
Estradosso piattabanda superiore	-125.69	-45.24	46.52	-83.68	-0.99	0.77	-208.31
Estradosso anima	-123.74	-44.44	46.03	-82.20	-0.98	0.76	-204.57
Intradosso anima	97.62	46.53	-10.03	86.07	1.02	-0.14	221.08
Intradosso piattabanda inferiore	100.53	47.73	-10.77	88.29	1.05	-0.15	226.68
Intradosso impiattamento inferiore	104.41	49.33	-11.75	91.24	1.08	-0.16	234.15



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-168.91	-150.49	-213.91	-213.75
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-161.78	-143.84	-226.11	-204.57
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	163.13	159.30	225.68	221.08
coefficiente di variazione $\psi$	-0.99	-0.90	-1.00	-0.93
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.68	21.45	23.85	21.99
coefficiente $\lambda_p$	0.84	0.89	0.84	0.88
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

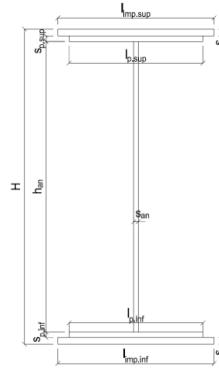
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	173.11	168.60	239.55	234.15
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.197E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-55.61	-119.27	-102.58	-1.22	54.17	-224.51	-391.30	1.74
Armatura inferiore	0.00	-50.03	-122.71	-92.28	-1.10	55.71	-210.40	-391.30	1.86
Estradosso impiattamento superiore	-128.60	-46.44	47.26	-85.65	-1.02	-21.30	-235.74	-338.10	1.43
Estradosso piattabanda superiore	-125.69	-45.24	46.52	-83.45	-0.99	-20.96	-229.80	-338.10	1.47
Estradosso anima	-123.74	-44.44	46.03	-81.97	-0.97	-20.74	-225.84	-338.10	1.50
Intradosso anima	97.62	46.53	-10.03	85.83	1.02	4.43	225.40	338.10	1.50
Intradosso piattabanda inferiore	100.53	47.73	-10.77	88.04	1.05	4.76	231.34	338.10	1.46
Intradosso impiattamento inferiore	104.41	49.33	-11.75	90.98	1.08	5.20	239.25	338.10	1.41

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-55.61	-119.27	-102.58	-1.22	-2.10	-280.77	-391.30	1.39
Armatura inferiore	0.00	-50.03	-122.71	-92.28	-1.10	-2.15	-268.26	-391.30	1.46
Estradosso impiattamento superiore	-128.60	-46.44	47.26	-85.65	-1.02	0.78	-213.67	-338.10	1.58
Estradosso piattabanda superiore	-125.69	-45.24	46.52	-83.45	-0.99	0.76	-208.07	-338.10	1.62
Estradosso anima	-123.74	-44.44	46.03	-81.97	-0.97	0.76	-204.34	-338.10	1.65
Intradosso anima	97.62	46.53	-10.03	85.83	1.02	-0.14	220.84	338.10	1.53
Intradosso piattabanda inferiore	100.53	47.73	-10.77	88.04	1.05	-0.15	226.43	338.10	1.49
Intradosso impiattamento inferiore	104.41	49.33	-11.75	90.98	1.08	-0.16	233.89	338.10	1.45

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.27	17.49	-0.70	59.10	0.36	-0.30	107.22	195.20	1.82

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	31.27	17.49	-0.70	59.10	0.36	0.01	107.53	195.20	1.82

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 175.77	6 698.42	1.08
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 193.60	6 698.42	1.08

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 175.77	771.18	51.41
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 193.60	773.41	51.56

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	51.41	92.54	87.41	1.70
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	51.56	92.54	87.41	1.70

### 13.3.21 CONCIO 08B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

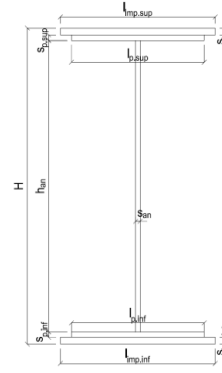
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]
$h_{an}$	2 280.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

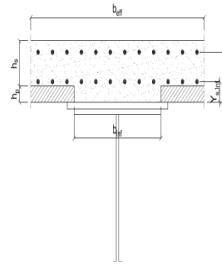
A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.748E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.883E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.933E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.967E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.879E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.832E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.773E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 232.94	0.00	84.78	0.00
$M_k$ [kNm]	-14 258.26	-5 733.95	3 926.92	610.36	-9 244.12	-220.93	-2 964.92	-471.15	112.56	5.12
$V_k$ [kN]	-1 368.86	-646.06	0.00	38.88	-2 482.87	-26.14	0.00	31.44	0.00	-0.35
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-36.47	-99.09	-58.80	-0.84	44.85	-150.35
Armatura inferiore	0.00	-32.81	-101.99	-52.89	-0.76	46.17	-142.28
Estradosso impiattamento superiore	-105.79	-30.45	39.63	-49.09	-0.70	-17.99	-164.39
Estradosso piattabanda superiore	-103.39	-29.67	39.01	-47.83	-0.69	-17.71	-160.26
Estradosso anima	-101.79	-29.14	38.60	-46.98	-0.67	-17.52	-157.51
Intradosso anima	80.30	30.52	-8.61	49.20	0.71	3.93	156.04
Intradosso piattabanda inferiore	82.70	31.30	-9.23	50.46	0.72	4.21	160.17
Intradosso impiattamento inferiore	85.89145822	32.35	-10.06	52.15	0.75	4.59	165.67

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-36.47	-99.09	-58.80	-0.84	-1.75	-196.95
Armatura inferiore	0.00	-32.81	-101.99	-52.89	-0.76	-1.80	-190.24
Estradosso impiattamento superiore	-105.79	-30.45	39.63	-49.09	-0.70	0.64	-145.76
Estradosso piattabanda superiore	-103.39	-29.67	39.01	-47.83	-0.69	0.63	-141.92
Estradosso anima	-101.79	-29.14	38.60	-46.98	-0.67	0.63	-139.37
Intradosso anima	80.30	30.52	-8.61	49.20	0.71	-0.11	152.00
Intradosso piattabanda inferiore	82.70	31.30	-9.23	50.46	0.72	-0.12	155.83
Intradosso impiattamento inferiore	85.89	32.35	-10.06	52.15	0.75	-0.13	160.95

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-54.71	-118.91	-79.37	-1.26	53.82	-200.43
Armatura inferiore	0.00	-49.21	-122.39	-71.40	-1.14	55.40	-188.74
Estradosso impiattamento superiore	-142.81	-45.68	47.56	-66.28	-1.06	0.77	-207.49
Estradosso piattabanda superiore	-139.58	-44.50	46.82	-64.57	-1.03	-21.25	-224.10
Estradosso anima	-137.42	-43.72	46.32	-63.43	-1.01	-21.02	-220.28
Intradosso anima	108.41	45.77	-10.33	66.42	1.06	4.72	216.04
Intradosso piattabanda inferiore	111.64	46.95	-11.08	68.12	1.09	5.06	221.78
Intradosso impiattamento inferiore	115.95	48.52	-12.07	70.40	1.12	5.51	229.44

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-54.71	-118.91	-79.37	-1.26	-2.10	-256.35
Armatura inferiore	0.00	-49.21	-122.39	-71.40	-1.14	-2.16	-246.29
Estradosso impiattamento superiore	-142.81	-45.68	47.56	-66.28	-1.06	0.92	-207.33
Estradosso piattabanda superiore	-139.58	-44.50	46.82	-64.57	-1.03	0.76	-202.10
Estradosso anima	-137.42	-43.72	46.32	-63.43	-1.01	0.75	-198.50
Intradosso anima	108.41	45.77	-10.33	66.42	1.06	-0.13	211.19
Intradosso piattabanda inferiore	111.64	46.95	-11.08	68.12	1.09	-0.14	216.58
Intradosso impiattamento inferiore	115.95	48.52	-12.07	70.40	1.12	-0.16	223.77

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	960.00	960.00	960.00	960.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-164.39	-145.76	-207.49	-207.33
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	9.36	9.36	9.36	9.36
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.00	468.00	468.00	468.00
spessore del pannello t [mm]	50.00	50.00	50.00	50.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.00	468.00	468.00	468.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	48 000.00	48 000.00	48 000.00	48 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
spessore dell'anima [mm]	24.00	24.00	24.00	24.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-157.51	-139.37	-220.28	-198.50
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	156.04	152.00	216.04	211.19
coefficiente di variazione $\psi$	-0.99	-0.92	-0.98	-0.94
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.10	1.10	1.10	1.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	23.66	21.79	23.40	22.36
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.88	0.85	0.87
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 280.00	2 280.00	2 280.00	2 280.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	912.00	912.00	912.00	912.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 368.00	1 368.00	1 368.00	1 368.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	54 720.00	54 720.00	54 720.00	54 720.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2 280.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			912.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 368.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	165.67	160.95	229.44	223.77
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	6.67	6.67	6.67	6.67
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.57	466.57	466.57	466.57
spessore del pannello t [mm]	70.00	70.00	70.00	70.00
coefficiente $\lambda_p$	0.44	0.44	0.44	0.44
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.57	466.57	466.57	466.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	67 000.00	67 000.00	67 000.00	67 000.00

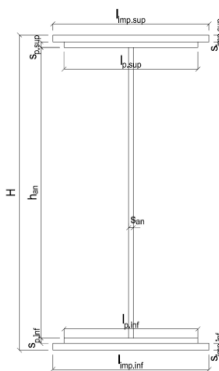
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 368.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	24.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	30.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	30.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	912.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	40.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	169 720.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.348E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.825E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.379E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 075.45	[mm]	$W_{an,sup}$	1.401E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.785E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.776E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	5.134E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.724E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	57 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.660E+08	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.825E-01	2.353E-01	2.353E-01	2.353E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.075	1.236	1.236	1.236
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.697E-01	1.903E-01	1.903E-01	1.903E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05	5.134E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.785E-01	2.191E-01	2.191E-01	2.197E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.572E-01	1.572E-01	1.577E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.748E-01	1.748E-01	1.753E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.348E-01	1.883E-01	1.883E-01	1.888E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.379E-01	1.933E-01	1.933E-01	1.938E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.401E-01	1.967E-01	1.967E-01	1.973E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.776E-01	-1.879E-01	-1.879E-01	-1.884E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.724E-01	-1.832E-01	-1.832E-01	-1.837E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.660E-01	-1.773E-01	-1.773E-01	-1.778E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-54.71	-118.91	-79.15	-1.26	53.86	-200.16	-391.30	1.95
Armatura inferiore	0.00	-49.21	-122.39	-71.20	-1.13	55.44	-188.49	-391.30	2.08
Estradosso impiattamento superiore	-142.81	-45.68	47.56	-66.09	-1.05	-21.55	-229.62	-338.10	1.47
Estradosso piattabanda superiore	-139.58	-44.50	46.82	-64.39	-1.03	-21.21	-223.88	-338.10	1.51
Estradosso anima	-137.42	-43.72	46.32	-63.25	-1.01	-20.99	-220.06	-338.10	1.54
Intradosso anima	108.41	45.77	-10.33	66.23	1.06	4.68	215.82	338.10	1.57
Intradosso piattabanda inferiore	111.64	46.95	-11.08	67.93	1.08	5.02	221.55	338.10	1.53
Intradosso impiattamento inferiore	115.95	48.52	-12.07	70.21	1.12	5.47	229.20	338.10	1.48

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-54.71	-118.91	-79.15	-1.26	-2.10	-256.13	-391.30	1.53
Armatura inferiore	0.00	-49.21	-122.39	-71.20	-1.13	-2.16	-246.09	-391.30	1.59
Estradosso impiattamento superiore	-142.81	-45.68	47.56	-66.09	-1.05	0.77	-207.30	-338.10	1.63
Estradosso piattabanda superiore	-139.58	-44.50	46.82	-64.39	-1.03	0.76	-201.92	-338.10	1.67
Estradosso anima	-137.42	-43.72	46.32	-63.25	-1.01	0.75	-198.32	-338.10	1.70
Intradosso anima	108.41	45.77	-10.33	66.23	1.06	-0.13	211.01	338.10	1.60
Intradosso piattabanda inferiore	111.64	46.95	-11.08	67.93	1.08	-0.14	216.39	338.10	1.56
Intradosso impiattamento inferiore	115.95	48.52	-12.07	70.21	1.12	-0.16	223.57	338.10	1.51

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-32.08	-16.82	0.81	-58.19	-0.41	0.39	-106.30	-195.20	1.84

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-32.08	-16.82	0.81	-58.19	-0.41	0.00	-106.70	-195.20	1.83

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	50.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2 280.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	8.44	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.05	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	177.72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.12	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 123.16	6 698.42	1.09
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 146.05	6 698.42	1.09

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.629E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6 123.16	764.61	50.97
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6 146.05	767.47	51.16

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	50.97	92.54	87.41	1.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	51.16	92.54	87.41	1.71



### 13.3.22 CONCIO 07B – SEZIONE H=2400 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

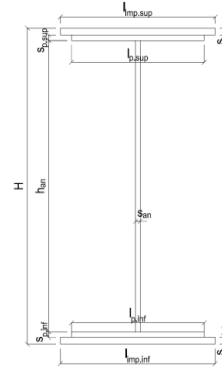
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	2 305.00	[mm]			



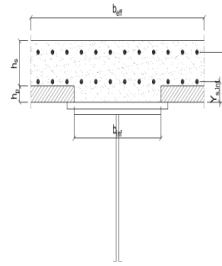
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	136 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.089E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.475E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.105E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 080.03	[mm]	$W_{an,sup}$	1.123E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.437E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.402E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.490E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.368E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	48 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.330E+08	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	1.475E-01	2.003E-01	2.003E-01	2.003E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1.080	1.274	1.274	1.274
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.366E-01	1.572E-01	1.572E-01	1.572E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05	2.490E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	1.437E-01	1.830E-01	1.830E-01	1.830E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.350E-01	1.350E-01	1.350E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.505E-01	1.505E-01	1.505E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.089E-01	1.625E-01	1.625E-01	1.625E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.105E-01	1.655E-01	1.655E-01	1.655E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.123E-01	1.685E-01	1.685E-01	1.685E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.402E-01	-1.501E-01	-1.501E-01	-1.501E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.368E-01	-1.471E-01	-1.471E-01	-1.471E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.330E-01	-1.436E-01	-1.436E-01	-1.436E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-2 409.71	0.00	64.22	0.00
$M_k$ [kNm]	-6 967.94	-2 396.93	3 815.00	395.31	-4 795.04	-89.55	-3 108.44	-300.07	82.84	2.96
$V_k$ [kN]	-900.86	-427.47	0.00	32.84	-1 404.37	-20.55	0.00	27.03	0.00	-0.27
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.76	-93.48	-35.53	-0.40	45.80	-101.37
Armatura inferiore	0.00	-15.93	-96.70	-31.86	-0.36	47.36	-97.48
Estradosso impiattamento superiore	-64.01	-14.75	44.71	-29.50	-0.33	-21.78	-85.65
Estradosso piattabanda superiore	-63.04	-14.48	44.25	-28.98	-0.32	-21.56	-84.13
Estradosso anima	-62.07	-14.22	43.79	-28.45	-0.32	-21.33	-82.60
Intradosso anima	49.71	15.97	-9.23	31.94	0.36	4.43	93.16
Intradosso piattabanda inferiore	50.92	16.29	-9.81	32.59	0.37	4.71	95.07
Intradosso impiattamento inferiore	52.37496825	16.69	-10.50	33.38	0.37	5.04	97.36

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.76	-93.48	-35.53	-0.40	-1.24	-148.41
Armatura inferiore	0.00	-15.93	-96.70	-31.86	-0.36	-1.28	-146.13
Estradosso impiattamento superiore	-64.01	-14.75	44.71	-29.50	-0.33	0.56	-63.31
Estradosso piattabanda superiore	-63.04	-14.48	44.25	-28.98	-0.32	0.56	-62.02
Estradosso anima	-62.07	-14.22	43.79	-28.45	-0.32	0.55	-60.72
Intradosso anima	49.71	15.97	-9.23	31.94	0.36	-0.10	88.64
Intradosso piattabanda inferiore	50.92	16.29	-9.81	32.59	0.37	-0.10	90.26
Intradosso impiattamento inferiore	52.37	16.69	-10.50	33.38	0.37	-0.11	92.20

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.64	-112.18	-47.96	-0.60	54.96	-132.42
Armatura inferiore	0.00	-23.89	-116.04	-43.01	-0.54	56.84	-126.64
Estradosso impiattamento superiore	-86.41	-22.12	53.66	-39.83	-0.50	0.67	-94.52
Estradosso piattabanda superiore	-85.11	-21.73	53.11	-39.12	-0.49	-25.87	-119.20
Estradosso anima	-83.80	-21.33	52.55	-38.41	-0.48	-25.60	-117.06
Intradosso anima	67.11	23.95	-11.08	43.12	0.54	5.31	128.94
Intradosso piattabanda inferiore	68.74	24.44	-11.77	44.00	0.55	5.65	131.61
Intradosso impiattamento inferiore	70.71	25.03	-12.60	45.06	0.56	6.05	134.81

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.64	-112.18	-47.96	-0.60	-1.49	-188.87
Armatura inferiore	0.00	-23.89	-116.04	-43.01	-0.54	-1.54	-185.01
Estradosso impiattamento superiore	-86.41	-22.12	53.66	-39.83	-0.50	0.81	-94.39
Estradosso piattabanda superiore	-85.11	-21.73	53.11	-39.12	-0.49	0.67	-92.66
Estradosso anima	-83.80	-21.33	52.55	-38.41	-0.48	0.66	-90.80
Intradosso anima	67.11	23.95	-11.08	43.12	0.54	-0.12	123.51
Intradosso piattabanda inferiore	68.74	24.44	-11.77	44.00	0.55	-0.13	125.84
Intradosso impiattamento inferiore	70.71	25.03	-12.60	45.06	0.56	-0.14	128.63

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-85.65	-63.31	-94.52	-94.39
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	2 305.00	2 305.00	2 305.00	2 305.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	46 100.00	46 100.00	46 100.00	46 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-82.60	-60.72	-117.06	-90.80
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	93.16	88.64	128.94	123.51
coefficiente di variazione $\psi$	-0.89	-0.69	-0.91	-0.74
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.08	1.08	1.08	1.08
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21.05	16.62	21.57	17.65
coefficiente $\lambda_p$	1.09	1.22	1.07	1.19
coefficiente $\rho$	0.92	0.82	0.93	0.84
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2 120.33	1 883.97	2 146.08	1 941.30
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	848.13	753.59	858.43	776.52
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1 272.20	1 130.38	1 287.65	1 164.78
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	42 406.51	37 679.44	42 921.59	38 825.97
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 883.97	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			753.59	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1 130.38	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	97.36	92.20	134.81	128.63
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	0.56	0.56	0.56	0.56
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

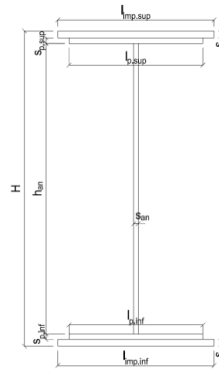
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2 400.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1 130.38	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	753.59	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	128 179.44	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	1.064E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	1.358E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	1.080E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1 059.28	[mm]	$W_{an,sup}$	1.097E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1.427E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-1.421E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.378E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-1.386E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	39 579.44	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-1.347E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione: n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione: S [m <sup>3</sup> ]	1.358E-01	1.885E-01	1.885E-01	1.885E-01
Baricentro della sezione: $Y_G$ [m]	1.059	1.267	1.267	1.267
Area della sezione: A [m <sup>2</sup> ]	1.282E-01	1.488E-01	1.488E-01	1.488E-01
Costante torsionale della sezione: $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.378E-05	2.378E-05	2.378E-05	2.378E-05
Momento di inerzia della sezione: J [m <sup>4</sup> ]	1.427E-01	1.828E-01	1.828E-01	1.834E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta: $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore: $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.341E-01	1.341E-01	1.346E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore: $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.495E-01	1.495E-01	1.500E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore: $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.064E-01	1.613E-01	1.613E-01	1.619E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore: $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.080E-01	1.642E-01	1.642E-01	1.648E-01
Modulo di resistenza estradosso anima: $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1.097E-01	1.672E-01	1.672E-01	1.678E-01
Modulo di resistenza intradosso anima: $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.421E-01	-1.508E-01	-1.508E-01	-1.513E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore: $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.386E-01	-1.477E-01	-1.477E-01	-1.482E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore: $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1.347E-01	-1.442E-01	-1.442E-01	-1.447E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.81	-110.66	-48.11	-0.60	54.28	-131.90	-391.30	2.97
Armatura inferiore	0.00	-24.06	-114.53	-43.17	-0.54	56.15	-126.14	-391.30	3.10
Estradosso impiattamento superiore	-88.40	-22.29	55.17	-39.99	-0.50	-26.82	-122.83	-338.10	2.75
Estradosso piattabanda superiore	-87.08	-21.89	54.62	-39.29	-0.49	-26.55	-120.69	-338.10	2.80
Estradosso anima	-85.76	-21.50	54.06	-38.58	-0.48	-26.29	-118.54	-338.10	2.85
Intradosso anima	66.22	23.85	-9.66	42.79	0.53	4.56	128.29	338.10	2.64
Intradosso piattabanda inferiore	67.87	24.34	-10.35	43.67	0.54	4.90	130.97	338.10	2.58
Intradosso impiattamento inferiore	69.84	24.93	-11.18	44.73	0.56	5.30	134.18	338.10	2.52

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.81	-110.66	-48.11	-0.60	-1.47	-187.65	-391.30	2.09
Armatura inferiore	0.00	-24.06	-114.53	-43.17	-0.54	-1.52	-183.81	-391.30	2.13
Estradosso impiattamento superiore	-88.40	-22.29	55.17	-39.99	-0.50	0.69	-95.31	-338.10	3.55
Estradosso piattabanda superiore	-87.08	-21.89	54.62	-39.29	-0.49	0.69	-93.45	-338.10	3.62
Estradosso anima	-85.76	-21.50	54.06	-38.58	-0.48	0.68	-91.58	-338.10	3.69
Intradosso anima	66.22	23.85	-9.66	42.79	0.53	-0.10	123.63	338.10	2.73
Intradosso piattabanda inferiore	67.87	24.34	-10.35	43.67	0.54	-0.11	125.97	338.10	2.68
Intradosso impiattamento inferiore	69.84	24.93	-11.18	44.73	0.56	-0.12	128.77	338.10	2.63

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-30.73	-16.20	1.00	-47.90	-0.47	0.49	-93.81	-195.20	2.08

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-30.73	-16.20	1.00	-47.90	-0.47	0.00	-94.31	-195.20	2.07

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 883.97	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	21.41	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	150.58	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	3.09	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.63	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 712.90	4 651.68	1.25
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 732.55	4 651.68	1.25

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				2.231E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.094E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 712.90	515.03	34.34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 732.55	517.76	34.52

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	34.34	92.54	87.41	2.55
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	34.52	92.54	87.41	2.53

### 13.3.23 CONCIO 07B – SEZIONE H=1700 MM

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

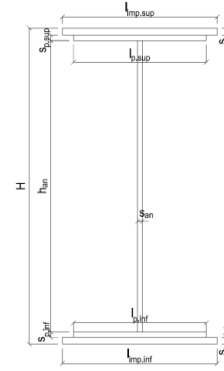
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			



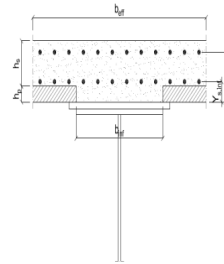
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10 305.60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.311E-01	1.311E-01	1.311E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.916	0.916	0.916
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.432E-01	1.432E-01	1.432E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	2.303E-05	2.303E-05	2.303E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	8.921E-02	8.921E-02	8.921E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.795E-02	8.795E-02	8.795E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.020E-01	1.020E-01	1.020E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.137E-01	1.137E-01	1.137E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.167E-01	1.167E-01	1.167E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.198E-01	1.198E-01	1.198E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.037E-01	-1.037E-01	-1.037E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.007E-01	-1.007E-01	-1.007E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-9.743E-02	-9.743E-02	-9.743E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 814.92	0.00	84.50	0.00
$M_k$ [kNm]	-655.85	522.34	2 804.82	107.20	-2 664.96	-52.71	-1 721.26	-69.14	80.14	0.05
$V_k$ [kN]	-346.72	-166.80	0.00	26.29	-653.20	-14.48	0.00	22.42	0.00	-0.15
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	5.94	-89.73	-30.30	-0.36	33.01	-81.43
Armatura inferiore	0.00	5.12	-94.30	-26.12	-0.31	34.70	-80.90
Estradosso impiattamento superiore	-9.15	4.59	46.25	-23.43	-0.28	-17.05	0.94
Estradosso piattabanda superiore	-8.95	4.48	45.60	-22.83	-0.27	-16.81	1.21
Estradosso anima	-8.76	4.36	44.95	-22.24	-0.26	-16.57	1.48
Intradosso anima	6.81	-5.04	-7.44	25.71	0.31	2.76	23.10
Intradosso piattabanda inferiore	7.05	-5.19	-8.26	26.46	0.31	3.06	23.44
Intradosso impiattamento inferiore	7.339035804	-5.36	-9.24	27.35	0.32	3.42	23.84

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	5.94	-89.73	-30.30	-0.36	-1.56	-116.01
Armatura inferiore	0.00	5.12	-94.30	-26.12	-0.31	-1.63	-117.24
Estradosso impiattamento superiore	-9.15	4.59	46.25	-23.43	-0.28	0.78	18.77
Estradosso piattabanda superiore	-8.95	4.48	45.60	-22.83	-0.27	0.77	18.79
Estradosso anima	-8.76	4.36	44.95	-22.24	-0.26	0.76	18.81
Intradosso anima	6.81	-5.04	-7.44	25.71	0.31	-0.11	20.23
Intradosso piattabanda inferiore	7.05	-5.19	-8.26	26.46	0.31	-0.12	20.25
Intradosso impiattamento inferiore	7.34	-5.36	-9.24	27.35	0.32	-0.14	20.28

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	8.91	-107.67	-40.91	-0.54	39.62	-100.59
Armatura inferiore	0.00	7.68	-113.15	-35.26	-0.46	41.64	-99.56
Estradosso impiattamento superiore	-12.35	6.89	55.51	-31.63	-0.42	0.93	18.93
Estradosso piattabanda superiore	-12.08	6.71	54.72	-30.83	-0.41	-20.17	-2.05
Estradosso anima	-11.82	6.54	53.94	-30.02	-0.40	-19.88	-1.64
Intradosso anima	9.19	-7.56	-8.93	34.71	0.46	3.31	31.18
Intradosso piattabanda inferiore	9.51	-7.78	-9.91	35.72	0.47	3.67	31.69
Intradosso impiattamento inferiore	9.91	-8.04	-11.08	36.93	0.49	4.11	32.30

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	8.91	-107.67	-40.91	-0.54	-1.87	-142.08
Armatura inferiore	0.00	7.68	-113.15	-35.26	-0.46	-1.96	-143.16
Estradosso impiattamento superiore	-12.35	6.89	55.51	-31.63	-0.42	1.12	19.12
Estradosso piattabanda superiore	-12.08	6.71	54.72	-30.83	-0.41	0.92	19.04
Estradosso anima	-11.82	6.54	53.94	-30.02	-0.40	0.91	19.15
Intradosso anima	9.19	-7.56	-8.93	34.71	0.46	-0.13	27.73
Intradosso piattabanda inferiore	9.51	-7.78	-9.91	35.72	0.47	-0.15	27.87
Intradosso impiattamento inferiore	9.91	-8.04	-11.08	36.93	0.49	-0.17	28.03

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	0.94	18.77	18.93	19.12
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	1.48	18.81	-1.64	19.15
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	23.10	20.23	31.18	27.73
coefficiente di variazione $\psi$	0.06	0.93	-0.05	0.69
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	7.22	4.14	7.99	4.69
coefficiente $\lambda_p$	1.29	1.71	1.23	1.60
coefficiente $\rho$	0.77	0.59	0.81	0.62
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 241.36	940.16	1 306.62	1 001.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	496.54	376.06	522.65	400.40
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	744.82	564.09	783.97	600.60
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	24 827.23	18 803.17	26 132.38	20 020.05
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			940.16	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			376.06	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			564.09	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	23.84	20.28	32.30	28.03
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	0.56	0.56	0.56	0.56
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]



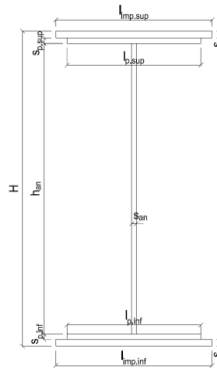
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	564.09	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	376.06	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	109 303.17	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.887E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.014E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.032E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	733.19	[mm]	$W_{an,sup}$	7.184E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.658E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.818E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.126E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.469E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	20 703.17	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-9.081E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.014E-02	1.185E-01	1.185E-01	1.185E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.733	0.912	0.912	0.912
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.093E-01	1.299E-01	1.299E-01	1.299E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.126E-05	2.126E-05	2.126E-05	2.126E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.658E-02	8.870E-02	8.870E-02	8.931E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.713E-02	8.713E-02	8.773E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.010E-01	1.010E-01	1.017E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.887E-02	1.126E-01	1.126E-01	1.133E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.032E-02	1.155E-01	1.155E-01	1.163E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.184E-02	1.186E-01	1.186E-01	1.194E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.818E-02	-1.035E-01	-1.035E-01	-1.042E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.469E-02	-1.006E-01	-1.006E-01	-1.013E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.081E-02	-9.726E-02	-9.726E-02	-9.794E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	8.99	-104.76	-41.01	-0.54	38.65	-98.67	-391.30	3.97
Armatura inferiore	0.00	7.76	-110.28	-35.37	-0.47	40.67	-97.69	-391.30	4.01
Estradosso impiattamento superiore	-12.86	6.96	58.36	-31.74	-0.42	-21.43	-1.13	-338.10	299.83
Estradosso piattabanda superiore	-12.59	6.78	57.57	-30.94	-0.41	-21.14	-0.72	-338.10	468.73
Estradosso anima	-12.32	6.61	56.79	-30.13	-0.40	-20.86	-0.31	-338.10	1 073.36
Intradosso anima	9.02	-7.57	-6.44	34.52	0.46	2.31	32.29	338.10	10.47
Intradosso piattabanda inferiore	9.35	-7.79	-7.43	35.53	0.47	2.67	32.80	338.10	10.31
Intradosso impiattamento inferiore	9.75	-8.06	-8.61	36.74	0.48	3.10	33.41	338.10	10.12

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	8.99	-104.76	-41.01	-0.54	-1.83	-139.14	-391.30	2.81
Armatura inferiore	0.00	7.76	-110.28	-35.37	-0.47	-1.92	-140.27	-391.30	2.79
Estradosso impiattamento superiore	-12.86	6.96	58.36	-31.74	-0.42	0.98	21.28	338.10	15.89
Estradosso piattabanda superiore	-12.59	6.78	57.57	-30.94	-0.41	0.96	21.39	338.10	15.81
Estradosso anima	-12.32	6.61	56.79	-30.13	-0.40	0.95	21.49	338.10	15.73
Intradosso anima	9.02	-7.57	-6.44	34.52	0.46	-0.09	29.90	338.10	11.31
Intradosso piattabanda inferiore	9.35	-7.79	-7.43	35.53	0.47	-0.10	30.03	338.10	11.26
Intradosso impiattamento inferiore	9.75	-8.06	-8.61	36.74	0.48	-0.12	30.18	338.10	11.20

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-22.61	-12.09	1.52	-42.59	-0.63	0.78	-75.61	-195.20	2.58

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-22.61	-12.09	1.52	-42.59	-0.63	-0.01	-76.40	-195.20	2.56

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	940.16	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	5.91	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	85.98	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	507.79	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	1.54	[-]	Coefficiente $\chi_w$	1.27	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 565.44	4 651.68	2.97
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 581.69	4 651.68	2.94

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.100E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.220E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 565.44	315.87	21.06
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 581.69	319.14	21.28

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	21.06	92.54	87.41	4.15
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	21.28	92.54	87.41	4.11

### 13.3.24 CONCIO 06B

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

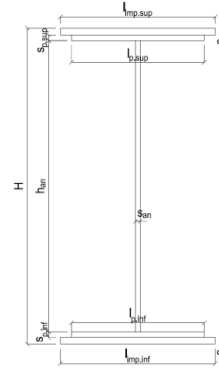
S355

$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 605.00	[mm]			



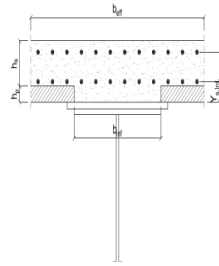
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	164.02	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	6.150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2 280.00	[mm]	J	3.917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2 291.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	2 957.45	0.00	0.00	0.00	-1 967.61	0.00	75.26	0.00
$M_k$ [kNm]	554.25	1 060.66	2 467.70	-1.94	6 953.61	92.94	-1 196.36	17.13	45.76	-1.13
$V_k$ [kN]	-326.22	-78.61	0.00	18.97	-717.92	-16.02	0.00	17.69	0.00	-0.04
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.50	-1.89	5.94	0.05	0.40	5.00
Armatura superiore	0.00	9.99	-34.41	34.46	0.28	2.93	13.24
Armatura inferiore	0.00	8.50	-37.70	27.30	0.22	3.66	1.97
Estradosso impiattamento superiore	7.73	7.54	33.94	22.70	0.18	-7.60	64.49
Estradosso piattabanda superiore	7.56	7.33	33.47	21.68	0.17	-7.49	62.71
Estradosso anima	7.40	7.11	33.00	20.65	0.17	-7.39	60.94
Intradosso anima	-5.75	-9.97	-4.73	-61.40	-0.49	0.96	-81.38
Intradosso piattabanda inferiore	-5.96	-10.23	-5.32	-62.68	-0.50	1.09	-83.60
Intradosso impiattamento inferiore	-6.202069938	-10.55	-6.03	-64.21	-0.51	1.25	-86.26

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.50	-1.89	5.94	0.05	-0.02	4.58
Armatura superiore	0.00	9.99	-34.41	34.46	0.28	-0.11	10.20
Armatura inferiore	0.00	8.50	-37.70	27.30	0.22	-0.14	-1.83
Estradosso impiattamento superiore	7.73	7.54	33.94	22.70	0.18	0.29	72.37
Estradosso piattabanda superiore	7.56	7.33	33.47	21.68	0.17	0.29	70.49
Estradosso anima	7.40	7.11	33.00	20.65	0.17	0.28	68.61
Intradosso anima	-5.75	-9.97	-4.73	-61.40	-0.49	-0.03	-82.38
Intradosso piattabanda inferiore	-5.96	-10.23	-5.32	-62.68	-0.50	-0.04	-84.73
Intradosso impiattamento inferiore	-6.20	-10.55	-6.03	-64.21	-0.51	-0.05	-87.55

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-2.27	8.02	0.07	0.48	7.05
Armatura superiore	0.00	14.98	-41.29	46.52	0.41	3.52	24.14
Armatura inferiore	0.00	12.74	-45.24	36.86	0.33	4.39	9.08
Estradosso impiattamento superiore	10.43	11.31	40.72	30.64	0.27	0.35	93.73
Estradosso piattabanda superiore	10.21	10.99	40.16	29.26	0.26	-8.99	81.89
Estradosso anima	9.99	10.67	39.59	27.88	0.25	-8.87	79.52
Intradosso anima	-7.76	-14.95	-5.68	-82.89	-0.74	1.15	-110.87
Intradosso piattabanda inferiore	-8.04	-15.35	-6.39	-84.62	-0.75	1.31	-113.84
Intradosso impiattamento inferiore	-8.37	-15.83	-7.23	-86.69	-0.77	1.50	-117.40

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.74	-2.27	8.02	0.07	-0.02	6.55
Armatura superiore	0.00	14.98	-41.29	46.52	0.41	-0.14	20.48
Armatura inferiore	0.00	12.74	-45.24	36.86	0.33	-0.17	4.52
Estradosso impiattamento superiore	10.43	11.31	40.72	30.64	0.27	0.42	93.80
Estradosso piattabanda superiore	10.21	10.99	40.16	29.26	0.26	0.34	91.23
Estradosso anima	9.99	10.67	39.59	27.88	0.25	0.34	88.73
Intradosso anima	-7.76	-14.95	-5.68	-82.89	-0.74	-0.04	-112.06
Intradosso piattabanda inferiore	-8.04	-15.35	-6.39	-84.62	-0.75	-0.05	-115.19
Intradosso impiattamento inferiore	-8.37	-15.83	-7.23	-86.69	-0.77	-0.05	-118.94

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	64.49	72.37	93.73	93.80
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	60.94	68.61	79.52	88.73
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-81.38	-82.38	-110.87	-112.06
coefficiente di variazione $\psi$	-0.75	-0.83	-0.72	-0.79
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.56	1.56	1.56	1.56
coefficiente di imbozzamento $k_s$	17.93	19.79	17.27	18.86
coefficiente $\lambda_p$	0.82	0.78	0.84	0.80
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 605.00	1 605.00	1 605.00	1 605.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	642.00	642.00	642.00	642.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	963.00	963.00	963.00	963.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 100.00	32 100.00	32 100.00	32 100.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 605.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			642.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			963.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

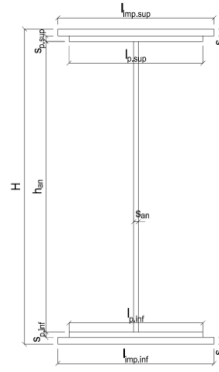
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-86.26	-87.55	-117.40	-118.94
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	963.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	20.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	642.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	122 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	7.172E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	9.279E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	7.327E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	756.87	[mm]	$W_{an,sup}$	7.489E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.764E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.637E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.303E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.305E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.936E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	9.279E-02	1.543E-01	1.675E-01	2.804E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.757	0.992	1.030	1.256
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.226E-01	1.556E-01	1.627E-01	2.233E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.303E-05	5.735E-04	7.110E-04	1.884E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.764E-02	9.968E-02	1.049E-01	1.360E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.885E-02	1.081E-01	1.828E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.062E-01	1.165E-01	2.018E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.248E-01	1.379E-01	2.547E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.172E-02	1.407E-01	1.565E-01	3.063E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.327E-02	1.448E-01	1.613E-01	3.208E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	7.489E-02	1.491E-01	1.664E-01	3.367E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.637E-02	-1.064E-01	-1.076E-01	-1.132E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.305E-02	-1.037E-01	-1.049E-01	-1.109E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.936E-02	-1.005E-01	-1.019E-01	-1.083E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.74	-2.80	8.02	0.07	0.48	6.52	18.81	2.89
Armatura superiore	0.00	14.98	-41.29	46.52	0.41	3.52	24.14	391.30	16.21
Armatura inferiore	0.00	12.74	-45.24	36.86	0.33	4.39	9.08	391.30	43.10
Estradosso impiattamento superiore	10.43	11.31	40.72	30.64	0.27	-9.12	84.27	338.10	4.01
Estradosso piattabanda superiore	10.21	10.99	40.16	29.26	0.26	-8.99	81.89	338.10	4.13
Estradosso anima	9.99	10.67	39.59	27.88	0.25	-8.87	79.52	338.10	4.25
Intradosso anima	-7.76	-14.95	-5.68	-82.89	-0.74	1.15	-110.87	-338.10	3.05
Intradosso piattabanda inferiore	-8.04	-15.35	-6.39	-84.62	-0.75	1.31	-113.84	-338.10	2.97
Intradosso impiattamento inferiore	-8.37	-15.83	-7.23	-86.69	-0.77	1.50	-117.40	-338.10	2.88

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.74	-2.80	8.02	0.07	-0.02	6.02	18.81	3.13
Armatura superiore	0.00	14.98	-41.29	46.52	0.41	-0.14	20.48	391.30	19.10
Armatura inferiore	0.00	12.74	-45.24	36.86	0.33	-0.17	4.52	391.30	86.64
Estradosso impiattamento superiore	10.43	11.31	40.72	30.64	0.27	0.35	93.73	338.10	3.61
Estradosso piattabanda superiore	10.21	10.99	40.16	29.26	0.26	0.34	91.23	338.10	3.71
Estradosso anima	9.99	10.67	39.59	27.88	0.25	0.34	88.73	338.10	3.81
Intradosso anima	-7.76	-14.95	-5.68	-82.89	-0.74	-0.04	-112.06	-338.10	3.02
Intradosso piattabanda inferiore	-8.04	-15.35	-6.39	-84.62	-0.75	-0.05	-115.19	-338.10	2.94
Intradosso impiattamento inferiore	-8.37	-15.83	-7.23	-86.69	-0.77	-0.05	-118.94	-338.10	2.84

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-12.95	-3.47	0.67	-28.51	-0.42	0.37	-44.31	-195.20	4.41

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-12.95	-3.47	0.67	-28.51	-0.42	0.00	-44.68	-195.20	4.37

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	40.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 605.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.99	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.50	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	206.19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 506.43	4 651.68	3.09
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 519.19	4 651.68	3.06

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.968E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.479E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 506.43	374.68	24.98
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 519.19	377.85	25.19

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	24.98	92.54	87.41	3.50
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	25.19	92.54	87.41	3.47

## 13.4 RAMPA – TRAVE ESTERNA

### 13.4.1 CONCIO 01 – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

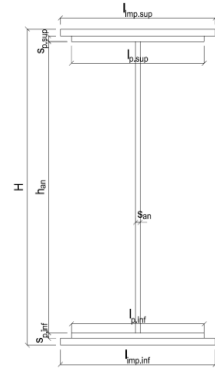
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



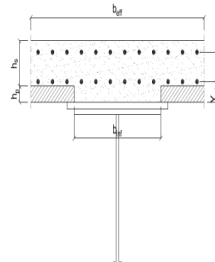
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960	0.960
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02	6.481E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02	6.679E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02	7.806E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superic $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02	8.755E-02
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	8.998E-02	8.998E-02	8.998E-02
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	9.189E-02	9.189E-02	9.189E-02
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.008E-02	-7.008E-02	-7.008E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-6.896E-02	-6.896E-02	-6.896E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02	-6.753E-02



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 934.02	0.00	13.38	0.00
$M_k$ [kNm]	-24.89	-23.56	3 352.37	3 267.61	-150.44	-13.83	-3 567.47	-3 490.64	12.13	11.83
$V_k$ [kN]	547.90	178.76	0.00	78.30	686.54	34.65	0.00	-59.20	0.00	0.31
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.35	-172.31	-2.25	-0.12	109.90	-65.14
Armatura inferiore	0.00	-0.30	-186.61	-1.93	-0.11	119.05	-69.90
Estradosso impiattamento superiore	-0.39	-0.27	108.70	-1.72	-0.09	-69.50	36.73
Estradosso piattabanda superiore	-0.38	-0.26	106.66	-1.67	-0.09	-68.19	36.06
Estradosso anima	-0.38	-0.26	105.13	-1.64	-0.09	-67.21	35.55
Intradosso anima	0.38	0.34	-61.38	2.15	0.12	39.30	-19.09
Intradosso piattabanda inferiore	0.38	0.34	-62.91	2.18	0.12	40.28	-19.60
Intradosso impiattamento inferiore	0.39398424	0.35	-64.95	2.23	0.12	41.59	-20.27

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.35	-172.31	-2.25	-0.12	-0.37	-175.41
Armatura inferiore	0.00	-0.30	-186.61	-1.93	-0.11	-0.41	-189.35
Estradosso impiattamento superiore	-0.39	-0.27	108.70	-1.72	-0.09	0.24	106.46
Estradosso piattabanda superiore	-0.38	-0.26	106.66	-1.67	-0.09	0.23	104.48
Estradosso anima	-0.38	-0.26	105.13	-1.64	-0.09	0.23	102.99
Intradosso anima	0.38	0.34	-61.38	2.15	0.12	-0.13	-58.53
Intradosso piattabanda inferiore	0.38	0.34	-62.91	2.18	0.12	-0.14	-60.02
Intradosso impiattamento inferiore	0.39	0.35	-64.95	2.23	0.12	-0.14	-62.00

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.53	-206.77	-3.04	-0.19	131.88	-78.65
Armatura inferiore	0.00	-0.45	-223.93	-2.60	-0.16	142.86	-84.29
Estradosso impiattamento superiore	-0.53	-0.40	130.44	-2.32	-0.14	0.28	127.33
Estradosso piattabanda superiore	-0.52	-0.39	127.99	-2.26	-0.14	-81.83	42.85
Estradosso anima	-0.51	-0.38	126.15	-2.21	-0.14	-80.65	42.26
Intradosso anima	0.51	0.50	-73.65	2.90	0.18	47.16	-22.40
Intradosso piattabanda inferiore	0.52	0.51	-75.49	2.94	0.18	48.34	-22.99
Intradosso impiattamento inferiore	0.53	0.52	-77.94	3.01	0.18	49.91	-23.79

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.53	-206.77	-3.04	-0.19	-0.45	-210.98
Armatura inferiore	0.00	-0.45	-223.93	-2.60	-0.16	-0.49	-227.63
Estradosso impiattamento superiore	-0.53	-0.40	130.44	-2.32	-0.14	0.34	127.38
Estradosso piattabanda superiore	-0.52	-0.39	127.99	-2.26	-0.14	0.28	124.96
Estradosso anima	-0.51	-0.38	126.15	-2.21	-0.14	0.27	123.18
Intradosso anima	0.51	0.50	-73.65	2.90	0.18	-0.16	-69.72
Intradosso piattabanda inferiore	0.52	0.51	-75.49	2.94	0.18	-0.16	-71.50
Intradosso impiattamento inferiore	0.53	0.52	-77.94	3.01	0.18	-0.17	-73.86

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	36.73	106.46	127.33	127.38
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	35.55	102.99	42.26	123.18
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-19.09	-58.53	-22.40	-69.72
coefficiente di variazione $\psi$	-0.54	-0.57	-0.53	-0.57
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	13.88	14.43	13.77	14.38
coefficiente $\lambda_p$	0.95	0.93	0.95	0.93
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	652.00	652.00	652.00	652.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	978.00	978.00	978.00	978.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 630.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			652.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			978.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-20.27	-62.00	-23.79	-73.86
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

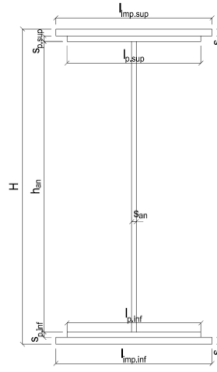
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	978.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	652.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960	0.960
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02	6.557E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02	6.758E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02	7.898E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02	8.858E-02
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	8.998E-02	8.998E-02	9.104E-02
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	9.189E-02	9.189E-02	9.298E-02
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.008E-02	-7.008E-02	-7.091E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-6.896E-02	-6.896E-02	-6.978E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02	-6.832E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	
Armatura superiore	0.00	-0.53	-206.77	-3.01	-0.18	132.77	-77.72	-391.30	5.03
Armatura inferiore	0.00	-0.45	-223.93	-2.57	-0.16	143.62	-83.50	-391.30	4.69
Estradosso impiattamento superiore	-0.53	-0.40	130.44	-2.29	-0.14	-82.72	44.35	338.10	7.62
Estradosso piattabanda superiore	-0.52	-0.39	127.99	-2.23	-0.14	-81.17	43.54	338.10	7.77
Estradosso anima	-0.51	-0.38	126.15	-2.18	-0.13	-80.01	42.93	338.10	7.88
Intradosso anima	0.51	0.50	-73.65	2.86	0.18	46.32	-23.28	-338.10	14.52
Intradosso piattabanda inferiore	0.52	0.51	-75.49	2.91	0.18	47.48	-23.89	-338.10	14.15
Intradosso impiattamento inferiore	0.53	0.52	-77.94	2.97	0.18	49.03	-24.70	-338.10	13.69

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-0.53	-206.77	-3.01	-0.18	-0.45	-210.94	-391.30	1.86
Armatura inferiore	0.00	-0.45	-223.93	-2.57	-0.16	-0.49	-227.60	-391.30	1.72
Estradosso impiattamento superiore	-0.53	-0.40	130.44	-2.29	-0.14	0.28	127.35	338.10	2.65
Estradosso piattabanda superiore	-0.52	-0.39	127.99	-2.23	-0.14	0.28	124.99	338.10	2.71
Estradosso anima	-0.51	-0.38	126.15	-2.18	-0.13	0.27	123.21	338.10	2.74
Intradosso anima	0.51	0.50	-73.65	2.86	0.18	-0.16	-69.75	-338.10	4.85
Intradosso piattabanda inferiore	0.52	0.51	-75.49	2.91	0.18	-0.16	-71.53	-338.10	4.73
Intradosso impiattamento inferiore	0.53	0.52	-77.94	2.97	0.18	-0.17	-73.90	-338.10	4.58

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	21.75	7.89	2.76	27.26	0.92	-1.25	59.33	195.20	3.29

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	21.75	7.89	2.76	27.26	0.92	0.01	60.59	195.20	3.22

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 630.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.04	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.60	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	201.39	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.68	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 017.14	4 651.68	2.31
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 059.98	4 651.68	2.26

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.788E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.519E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 017.14	578.18	38.55
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 059.98	590.46	39.36

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	38.55	92.54	87.41	2.27
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	39.36	92.54	87.41	2.22

### 13.4.2 CONCIO 01 – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

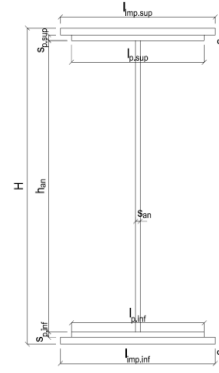
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

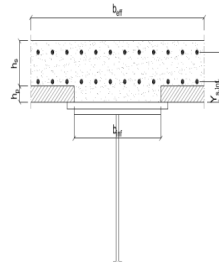
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

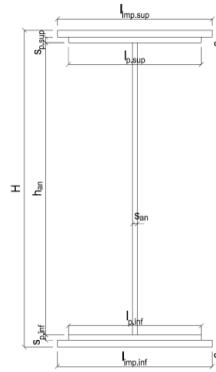
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



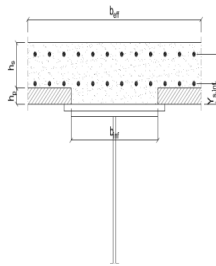
B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_I$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_I$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

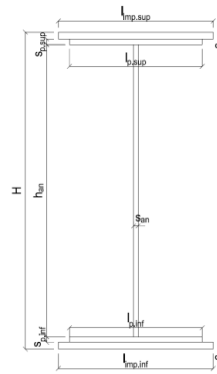
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



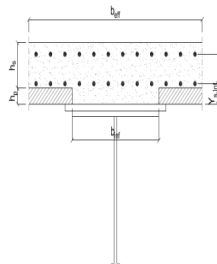
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

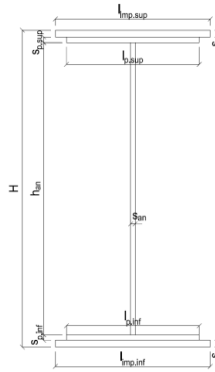
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



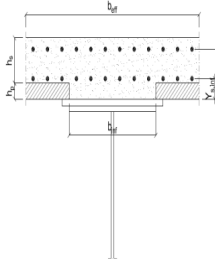
B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_i$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_i$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02



**A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA**

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ctd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA**

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA**

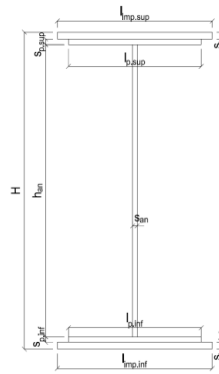
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA**

**B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



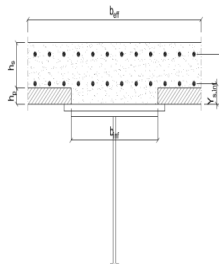
**B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_I$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

**C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO**

**C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI**

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



**C.2. ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

**D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_I$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

### 13.4.3 CONCIO 02

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

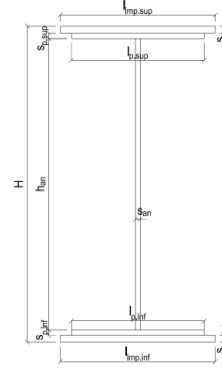
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

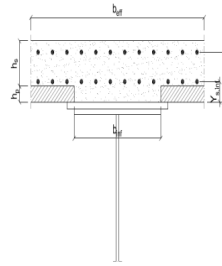
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	3 279.44	798.32	2 586.55	2 161.54	4 696.12	5.99	-1 297.55	-2 371.27	42.43	8.82
$V_k$ [kN]	86.28	-4.33	0.00	-118.82	356.68	5.99	0.00	118.07	0.00	-0.31
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.36	-0.32	3.62	0.00	-0.81	2.85
Armatura superiore	0.00	7.13	-9.00	20.46	0.02	-3.94	14.68
Armatura inferiore	0.00	5.90	-15.98	15.04	0.01	-1.40	3.57
Estradosso impiattamento superiore	51.34	5.10	50.25	11.56	0.01	-12.54	105.72
Estradosso piattabanda superiore	50.18	4.92	49.26	10.79	0.01	-12.18	102.98
Estradosso anima	49.31	4.79	48.51	10.20	0.01	-11.90	100.92
Intradosso anima	-45.03	-9.57	-32.57	-52.71	-0.04	17.59	-122.33
Intradosso piattabanda inferiore	-46.19	-9.75	-33.56	-53.48	-0.04	17.95	-125.08
Intradosso impiattamento inferiore	-47.34884941	-9.93	-34.56	-54.26	-0.04	18.31	-127.82

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.36	-0.32	3.62	0.00	-0.01	3.66
Armatura superiore	0.00	7.13	-9.00	20.46	0.02	-0.05	18.57
Armatura inferiore	0.00	5.90	-15.98	15.04	0.01	-0.09	4.88
Estradosso impiattamento superiore	51.34	5.10	50.25	11.56	0.01	0.31	118.57
Estradosso piattabanda superiore	50.18	4.92	49.26	10.79	0.01	0.30	115.46
Estradosso anima	49.31	4.79	48.51	10.20	0.01	0.30	113.12
Intradosso anima	-45.03	-9.57	-32.57	-52.71	-0.04	-0.11	-140.03
Intradosso piattabanda inferiore	-46.19	-9.75	-33.56	-53.48	-0.04	-0.12	-143.14
Intradosso impiattamento inferiore	-47.35	-9.93	-34.56	-54.26	-0.04	-0.12	-146.26

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.54	-0.38	4.89	0.00	-0.98	4.07
Armatura superiore	0.00	10.70	-10.80	27.63	0.02	-4.73	22.83
Armatura inferiore	0.00	8.85	-19.18	20.31	0.02	-1.68	8.31
Estradosso impiattamento superiore	69.31	7.65	60.30	15.61	0.01	0.37	153.25
Estradosso piattabanda superiore	67.74	7.39	59.11	14.56	0.01	-14.61	134.20
Estradosso anima	66.57	7.19	58.21	13.78	0.01	-14.28	131.47
Intradosso anima	-60.79	-14.36	-39.08	-71.16	-0.06	21.10	-164.34
Intradosso piattabanda inferiore	-62.35	-14.63	-40.28	-72.20	-0.06	21.54	-167.98
Intradosso impiattamento inferiore	-63.92	-14.89	-41.47	-73.25	-0.06	21.98	-171.62

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.54	-0.38	4.89	0.00	-0.01	5.04
Armatura superiore	0.00	10.70	-10.80	27.63	0.02	-0.06	27.50
Armatura inferiore	0.00	8.85	-19.18	20.31	0.02	-0.10	9.89
Estradosso impiattamento superiore	69.31	7.65	60.30	15.61	0.01	0.44	153.33
Estradosso piattabanda superiore	67.74	7.39	59.11	14.56	0.01	0.36	149.17
Estradosso anima	66.57	7.19	58.21	13.78	0.01	0.36	146.11
Intradosso anima	-60.79	-14.36	-39.08	-71.16	-0.06	-0.13	-185.58
Intradosso piattabanda inferiore	-62.35	-14.63	-40.28	-72.20	-0.06	-0.14	-189.66
Intradosso impiattamento inferiore	-63.92	-14.89	-41.47	-73.25	-0.06	-0.15	-193.74

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	105.72	118.57	153.25	153.33
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	100.92	113.12	131.47	146.11
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-122.33	-140.03	-164.34	-185.58
coefficiente di variazione $\psi$	-0.82	-0.81	-0.80	-0.79
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.61	19.22	19.05	18.77
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.80	0.81	0.81
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	650.00	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	975.00	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 625.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			650.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			975.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-127.82	-146.26	-171.62	-193.74
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

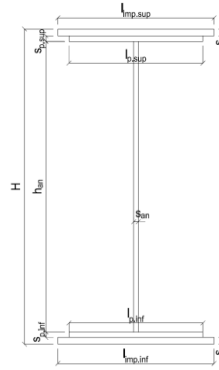
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	975.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	650.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.54	-1.16	4.89	0.00	-0.98	3.30	18.81	5.71
Armatura superiore	0.00	10.70	-10.80	27.63	0.02	-4.73	22.83	391.30	17.14
Armatura inferiore	0.00	8.85	-19.18	20.31	0.02	-1.68	8.31	391.30	47.08
Estradosso impiattamento superiore	69.31	7.65	60.30	15.61	0.01	-15.05	137.84	338.10	2.45
Estradosso piattabanda superiore	67.74	7.39	59.11	14.56	0.01	-14.61	134.20	338.10	2.52
Estradosso anima	66.57	7.19	58.21	13.78	0.01	-14.28	131.47	338.10	2.57
Intradosso anima	-60.79	-14.36	-39.08	-71.16	-0.06	21.10	-164.34	-338.10	2.06
Intradosso piattabanda inferiore	-62.35	-14.63	-40.28	-72.20	-0.06	21.54	-167.98	-338.10	2.01
Intradosso impiattamento inferiore	-63.92	-14.89	-41.47	-73.25	-0.06	21.98	-171.62	-338.10	1.97

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.54	-1.16	4.89	0.00	-0.01	4.27	18.81	4.41
Armatura superiore	0.00	10.70	-10.80	27.63	0.02	-0.06	27.50	391.30	14.23
Armatura inferiore	0.00	8.85	-19.18	20.31	0.02	-0.10	9.89	391.30	39.56
Estradosso impiattamento superiore	69.31	7.65	60.30	15.61	0.01	0.37	153.25	338.10	2.21
Estradosso piattabanda superiore	67.74	7.39	59.11	14.56	0.01	0.36	149.17	338.10	2.27
Estradosso anima	66.57	7.19	58.21	13.78	0.01	0.36	146.11	338.10	2.31
Intradosso anima	-60.79	-14.36	-39.08	-71.16	-0.06	-0.13	-185.58	-338.10	1.82
Intradosso piattabanda inferiore	-62.35	-14.63	-40.28	-72.20	-0.06	-0.14	-189.66	-338.10	1.78
Intradosso impiattamento inferiore	-63.92	-14.89	-41.47	-73.25	-0.06	-0.15	-193.74	-338.10	1.75

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	3.43	-0.19	-4.19	14.16	0.16	2.50	15.86	195.20	12.31

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	3.43	-0.19	-4.19	14.16	0.16	-0.01	13.36	195.20	14.62

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 625.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.33	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	539.33	4 651.68	8.62
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	454.10	4 651.68	10.24

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.031E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.749E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	539.33	164.16	10.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	454.10	138.22	9.21

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	10.94	92.54	87.41	7.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	9.21	92.54	87.41	9.49

### 13.4.4 CONCIO 03

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

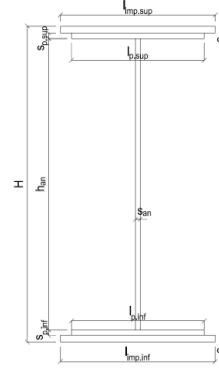
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

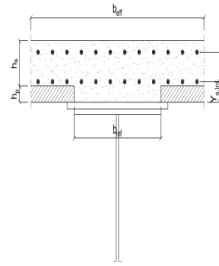
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	3 268.64	797.75	2 586.55	2 159.81	4 695.19	5.99	-1 297.55	-2 368.89	42.43	8.81
$V_k$ [kN]	86.28	-4.33	0.00	-118.82	356.68	5.99	0.00	118.07	0.00	-0.31
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.36	-0.32	3.62	0.00	-0.81	2.85
Armatura superiore	0.00	7.13	-9.01	20.46	0.02	-3.94	14.66
Armatura inferiore	0.00	5.89	-15.99	15.04	0.01	-1.40	3.56
Estradosso impiattamento superiore	51.17	5.10	50.24	11.56	0.01	-12.54	105.54
Estradosso piattabanda superiore	50.01	4.92	49.25	10.78	0.01	-12.17	102.80
Estradosso anima	49.15	4.79	48.50	10.20	0.01	-11.90	100.74
Intradosso anima	-44.88	-9.57	-32.54	-52.70	-0.04	17.57	-122.16
Intradosso piattabanda inferiore	-46.04	-9.74	-33.54	-53.47	-0.04	17.93	-124.90
Intradosso impiattamento inferiore	-47.19293544	-9.92	-34.54	-54.25	-0.04	18.30	-127.65

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.36	-0.32	3.62	0.00	-0.01	3.66
Armatura superiore	0.00	7.13	-9.01	20.46	0.02	-0.05	18.54
Armatura inferiore	0.00	5.89	-15.99	15.04	0.01	-0.09	4.87
Estradosso impiattamento superiore	51.17	5.10	50.24	11.56	0.01	0.31	118.39
Estradosso piattabanda superiore	50.01	4.92	49.25	10.78	0.01	0.30	115.28
Estradosso anima	49.15	4.79	48.50	10.20	0.01	0.30	112.94
Intradosso anima	-44.88	-9.57	-32.54	-52.70	-0.04	-0.11	-139.84
Intradosso piattabanda inferiore	-46.04	-9.74	-33.54	-53.47	-0.04	-0.12	-142.95
Intradosso impiattamento inferiore	-47.19	-9.92	-34.54	-54.25	-0.04	-0.12	-146.06

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.54	-0.38	4.89	0.00	-0.98	4.07
Armatura superiore	0.00	10.69	-10.81	27.62	0.02	-4.72	22.80
Armatura inferiore	0.00	8.84	-19.19	20.31	0.02	-1.68	8.29
Estradosso impiattamento superiore	69.08	7.65	60.29	15.60	0.01	0.37	153.01
Estradosso piattabanda superiore	67.52	7.38	59.10	14.56	0.01	-14.61	133.96
Estradosso anima	66.35	7.18	58.20	13.77	0.01	-14.28	131.23
Intradosso anima	-60.59	-14.35	-39.05	-71.14	-0.06	21.09	-164.11
Intradosso piattabanda inferiore	-62.15	-14.61	-40.25	-72.19	-0.06	21.52	-167.74
Intradosso impiattamento inferiore	-63.71	-14.88	-41.45	-73.23	-0.06	21.96	-171.38

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.54	-0.38	4.89	0.00	-0.01	5.04
Armatura superiore	0.00	10.69	-10.81	27.62	0.02	-0.06	27.47
Armatura inferiore	0.00	8.84	-19.19	20.31	0.02	-0.10	9.87
Estradosso impiattamento superiore	69.08	7.65	60.29	15.60	0.01	0.44	153.08
Estradosso piattabanda superiore	67.52	7.38	59.10	14.56	0.01	0.36	148.93
Estradosso anima	66.35	7.18	58.20	13.77	0.01	0.36	145.87
Intradosso anima	-60.59	-14.35	-39.05	-71.14	-0.06	-0.13	-185.33
Intradosso piattabanda inferiore	-62.15	-14.61	-40.25	-72.19	-0.06	-0.14	-189.41
Intradosso impiattamento inferiore	-63.71	-14.88	-41.45	-73.23	-0.06	-0.15	-193.48



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	105.54	118.39	153.01	153.08
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	100.74	112.94	131.23	145.87
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-122.16	-139.84	-164.11	-185.33
coefficiente di variazione $\psi$	-0.82	-0.81	-0.80	-0.79
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.60	19.22	19.04	18.76
coefficiente $\lambda_p$	0.79	0.80	0.81	0.81
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	650.00	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	975.00	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 625.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			650.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			975.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

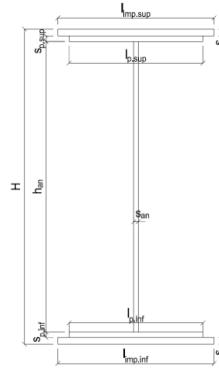
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-127.65	-146.06	-171.38	-193.48
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	975.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	650.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.54	-1.16	4.89	0.00	-0.98	3.30	18.81	5.71
Armatura superiore	0.00	10.69	-10.81	27.62	0.02	-4.72	22.80	391.30	17.16
Armatura inferiore	0.00	8.84	-19.19	20.31	0.02	-1.68	8.29	391.30	47.18
Estradosso impiattamento superiore	69.08	7.65	60.29	15.60	0.01	-15.04	137.59	338.10	2.46
Estradosso piattabanda superiore	67.52	7.38	59.10	14.56	0.01	-14.61	133.96	338.10	2.52
Estradosso anima	66.35	7.18	58.20	13.77	0.01	-14.28	131.23	338.10	2.58
Intradosso anima	-60.59	-14.35	-39.05	-71.14	-0.06	21.09	-164.11	-338.10	2.06
Intradosso piattabanda inferiore	-62.15	-14.61	-40.25	-72.19	-0.06	21.52	-167.74	-338.10	2.02
Intradosso impiattamento inferiore	-63.71	-14.88	-41.45	-73.23	-0.06	21.96	-171.38	-338.10	1.97

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.54	-1.16	4.89	0.00	-0.01	4.27	18.81	4.41
Armatura superiore	0.00	10.69	-10.81	27.62	0.02	-0.06	27.47	391.30	14.25
Armatura inferiore	0.00	8.84	-19.19	20.31	0.02	-0.10	9.87	391.30	39.66
Estradosso impiattamento superiore	69.08	7.65	60.29	15.60	0.01	0.37	153.01	338.10	2.21
Estradosso piattabanda superiore	67.52	7.38	59.10	14.56	0.01	0.36	148.93	338.10	2.27
Estradosso anima	66.35	7.18	58.20	13.77	0.01	0.36	145.87	338.10	2.32
Intradosso anima	-60.59	-14.35	-39.05	-71.14	-0.06	-0.13	-185.33	-338.10	1.82
Intradosso piattabanda inferiore	-62.15	-14.61	-40.25	-72.19	-0.06	-0.14	-189.41	-338.10	1.79
Intradosso impiattamento inferiore	-63.71	-14.88	-41.45	-73.23	-0.06	-0.15	-193.48	-338.10	1.75

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	3.43	-0.19	-4.19	14.16	0.16	2.50	15.86	195.20	12.31

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	3.43	-0.19	-4.19	14.16	0.16	-0.01	13.36	195.20	14.62

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 625.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.33	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	539.33	4 651.68	8.62
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	454.10	4 651.68	10.24

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.031E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.749E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	539.33	164.16	10.94
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	454.10	138.22	9.21

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	10.94	92.54	87.41	7.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	9.21	92.54	87.41	9.49

### 13.4.5 CONCIO 04

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

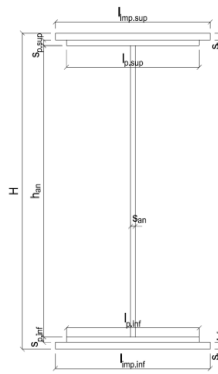
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



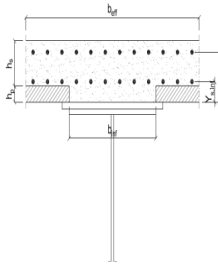
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.354E-01	1.354E-01	1.354E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.067	1.067	1.067
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.570E-02	7.570E-02	7.570E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.775E-02	8.775E-02	8.775E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.047E-01	1.047E-01	1.047E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.196E-01	1.196E-01	1.196E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.236E-01	1.236E-01	1.236E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.267E-01	1.267E-01	1.267E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.333E-02	-7.333E-02	-7.333E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.228E-02	-7.228E-02	-7.228E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.093E-02	-7.093E-02	-7.093E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 966.45	0.00	27.82	0.00
$M_k$ [kNm]	-437.80	-755.83	2 954.77	-60.79	-2 177.04	-3.46	-3 170.29	-15.58	22.24	1.64
$V_k$ [kN]	-557.01	-223.65	0.00	-214.82	-583.44	-29.08	0.00	225.02	0.00	-0.73
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.61	-73.30	-24.81	-0.02	46.63	-60.11
Armatura inferiore	0.00	-7.22	-78.65	-20.78	-0.02	50.17	-56.50
Estradosso impiattamento superiore	-6.93	-6.32	53.32	-18.20	-0.02	-34.73	-12.87
Estradosso piattabanda superiore	-6.77	-6.12	52.55	-17.62	-0.02	-34.23	-12.19
Estradosso anima	-6.64	-5.97	51.98	-17.19	-0.02	-33.85	-11.68
Intradosso anima	6.64	10.31	-10.33	29.69	0.03	7.31	43.65
Intradosso piattabanda inferiore	6.77	10.46	-10.91	30.12	0.03	7.69	44.15
Intradosso impiattamento inferiore	6.928586084	10.66	-11.67	30.69	0.03	8.20	44.83

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.61	-73.30	-24.81	-0.02	-0.32	-107.06
Armatura inferiore	0.00	-7.22	-78.65	-20.78	-0.02	-0.34	-107.01
Estradosso impiattamento superiore	-6.93	-6.32	53.32	-18.20	-0.02	0.25	22.11
Estradosso piattabanda superiore	-6.77	-6.12	52.55	-17.62	-0.02	0.25	22.28
Estradosso anima	-6.64	-5.97	51.98	-17.19	-0.02	0.24	22.41
Intradosso anima	6.64	10.31	-10.33	29.69	0.03	-0.06	36.27
Intradosso piattabanda inferiore	6.77	10.46	-10.91	30.12	0.03	-0.07	36.40
Intradosso impiattamento inferiore	6.93	10.66	-11.67	30.69	0.03	-0.07	36.57

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-12.92	-87.96	-33.49	-0.04	55.96	-78.45
Armatura inferiore	0.00	-10.82	-94.38	-28.06	-0.03	60.20	-73.09
Estradosso impiattamento superiore	-9.35	-9.48	63.98	-24.56	-0.03	0.30	20.87
Estradosso piattabanda superiore	-9.13	-9.18	63.07	-23.79	-0.03	-41.07	-20.13
Estradosso anima	-8.97	-8.95	62.38	-23.21	-0.02	-40.62	-19.39
Intradosso anima	8.97	15.46	-12.40	40.08	0.04	8.77	60.92
Intradosso piattabanda inferiore	9.13	15.68	-13.09	40.66	0.04	9.23	61.66
Intradosso impiattamento inferiore	9.35	15.98	-14.00	41.44	0.04	9.84	62.65

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-12.92	-87.96	-33.49	-0.04	-0.38	-134.79
Armatura inferiore	0.00	-10.82	-94.38	-28.06	-0.03	-0.41	-133.70
Estradosso impiattamento superiore	-9.35	-9.48	63.98	-24.56	-0.03	0.36	20.93
Estradosso piattabanda superiore	-9.13	-9.18	63.07	-23.79	-0.03	0.30	21.24
Estradosso anima	-8.97	-8.95	62.38	-23.21	-0.02	0.29	21.52
Intradosso anima	8.97	15.46	-12.40	40.08	0.04	-0.08	52.07
Intradosso piattabanda inferiore	9.13	15.68	-13.09	40.66	0.04	-0.08	52.35
Intradosso impiattamento inferiore	9.35	15.98	-14.00	41.44	0.04	-0.08	52.73

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [m]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-12.87	22.11	20.87	20.93
stato tensionale	TESA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	-	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-11.68	22.41	-19.39	21.52
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	43.65	36.27	60.92	52.07
coefficiente di variazione $\psi$	-0.27	0.62	-0.32	0.41
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	10.03	4.89	10.64	5.55
coefficiente $\lambda_p$	1.11	1.60	1.08	1.50
coefficiente $\rho$	0.90	0.63	0.92	0.67
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 463.53	1 021.91	1 507.60	1 088.80
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	585.41	408.77	603.04	435.52
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	878.12	613.15	904.56	653.28
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	29 270.55	20 438.26	30 152.08	21 775.96
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 021.91	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			408.77	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			613.15	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [m]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	44.83	36.57	62.65	52.73
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	801.87	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	890.97	[mm]

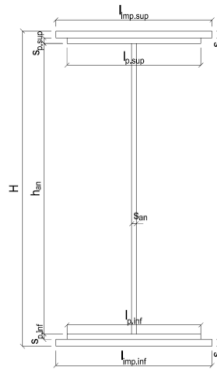
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	613.15	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	801.87	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	890.97	[mm]
$h_{an,eff,1}$	408.77	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	83 785.75	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.111E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	7.302E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.263E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	871.48	[mm]	$W_{an,sup}$	6.381E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.063E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.053E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	9.682E+06	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-5.947E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	21 838.26	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-5.810E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	7.302E-02	1.238E-01	1.238E-01	1.238E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.871	1.114	1.114	1.114
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	8.379E-02	1.111E-01	1.111E-01	1.111E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	9.682E-06	9.682E-06	9.682E-06	9.682E-06
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.063E-02	7.089E-02	7.089E-02	7.165E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.692E-02	8.692E-02	8.786E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.049E-01	1.049E-01	1.061E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.111E-02	1.211E-01	1.211E-01	1.224E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.263E-02	1.253E-01	1.253E-01	1.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.381E-02	1.288E-01	1.288E-01	1.301E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.053E-02	-6.567E-02	-6.567E-02	-6.638E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.947E-02	-6.477E-02	-6.477E-02	-6.547E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.810E-02	-6.361E-02	-6.361E-02	-6.430E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.04	-82.60	-33.45	-0.04	52.79	-76.35	-391.30	5.13
Armatura inferiore	0.00	-10.80	-89.46	-27.71	-0.03	57.27	-70.73	-391.30	5.53
Estradosso impiattamento superiore	-9.67	-9.37	68.62	-24.02	-0.03	-44.45	-18.91	-338.10	17.88
Estradosso piattabanda superiore	-9.44	-9.05	67.64	-23.20	-0.02	-43.81	-17.88	-338.10	18.91
Estradosso anima	-9.26	-8.81	66.91	-22.58	-0.02	-43.33	-17.10	-338.10	19.77
Intradosso anima	9.76	17.26	-12.94	44.27	0.05	8.85	67.25	338.10	5.03
Intradosso piattabanda inferiore	9.94	17.50	-13.68	44.89	0.05	9.33	68.03	338.10	4.97
Intradosso impiattamento inferiore	10.17	17.82	-14.66	45.71	0.05	9.97	69.06	338.10	4.90

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-13.04	-82.60	-33.45	-0.04	-0.36	-129.49	-391.30	3.02
Armatura inferiore	0.00	-10.80	-89.46	-27.71	-0.03	-0.39	-128.40	-391.30	3.05
Estradosso impiattamento superiore	-9.67	-9.37	68.62	-24.02	-0.03	0.32	25.86	338.10	13.07
Estradosso piattabanda superiore	-9.44	-9.05	67.64	-23.20	-0.02	0.32	26.25	338.10	12.88
Estradosso anima	-9.26	-8.81	66.91	-22.58	-0.02	0.31	26.54	338.10	12.74
Intradosso anima	9.76	17.26	-12.94	44.27	0.05	-0.08	58.32	338.10	5.80
Intradosso piattabanda inferiore	9.94	17.50	-13.68	44.89	0.05	-0.08	58.62	338.10	5.77
Intradosso impiattamento inferiore	10.17	17.82	-14.66	45.71	0.05	-0.09	59.01	338.10	5.73

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.43	-15.36	-11.80	-36.07	-1.20	7.42	-91.45	-195.20	2.13

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-34.43	-15.36	-11.80	-36.07	-1.20	-0.02	-98.89	-195.20	1.97

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 021.91	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.01	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	72.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	437.26	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	1.68	[-]	Coefficiente $\chi_w$	1.17	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 997.02	4 651.68	2.33
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 159.56	4 651.68	2.15

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.681E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.086E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 997.02	479.92	31.99
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 159.56	518.98	34.60

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	31.99	92.54	87.41	2.73
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	34.60	92.54	87.41	2.53



### 13.4.6 CONCIO 05

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

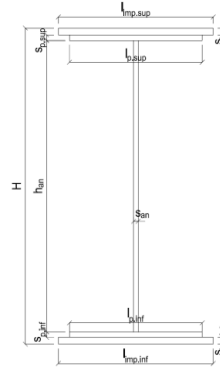
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



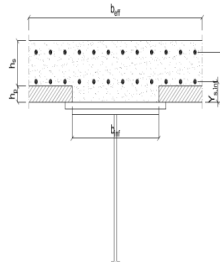
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.356E-01	1.356E-01	1.356E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.033	1.033	1.033
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.313E-01	1.313E-01	1.313E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	8.021E-02	8.021E-02	8.021E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.940E-02	8.940E-02	8.940E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.059E-01	1.059E-01	1.059E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.202E-01	1.202E-01	1.202E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.079E-02	-8.079E-02	-8.079E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-7.920E-02	-7.920E-02	-7.920E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-7.767E-02	-7.767E-02	-7.767E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 966.45	0.00	27.82	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 763.67	-1 815.11	3 082.35	-895.10	-2 936.95	-133.98	-3 307.16	893.37	23.20	-1.19
$V_k$ [kN]	595.50	207.96	0.00	-17.47	678.53	31.27	0.00	10.33	0.00	-0.35
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-20.30	-82.79	-32.85	-0.90	52.85	-84.00
Armatura inferiore	0.00	-17.14	-86.61	-27.73	-0.76	55.37	-76.85
Estradosso impiattamento superiore	-58.92	-15.10	46.35	-24.43	-0.67	-30.17	-82.94
Estradosso piattabanda superiore	-57.59	-14.65	45.80	-23.70	-0.65	-29.81	-80.59
Estradosso anima	-56.59	-14.31	45.40	-23.15	-0.63	-29.54	-78.82
Intradosso anima	51.68	22.47	1.08	36.35	0.99	-0.20	112.37
Intradosso piattabanda inferiore	53.01	22.92	0.54	37.08	1.01	0.16	114.72
Intradosso impiattamento inferiore	54.34020803	23.37	-0.01	37.82	1.04	0.52	117.08

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-20.30	-82.79	-32.85	-0.90	-0.34	-137.18
Armatura inferiore	0.00	-17.14	-86.61	-27.73	-0.76	-0.36	-132.59
Estradosso impiattamento superiore	-58.92	-15.10	46.35	-24.43	-0.67	0.24	-52.53
Estradosso piattabanda superiore	-57.59	-14.65	45.80	-23.70	-0.65	0.23	-50.54
Estradosso anima	-56.59	-14.31	45.40	-23.15	-0.63	0.23	-49.05
Intradosso anima	51.68	22.47	1.08	36.35	0.99	-0.04	112.53
Intradosso piattabanda inferiore	53.01	22.92	0.54	37.08	1.01	-0.04	114.52
Intradosso impiattamento inferiore	54.34	23.37	-0.01	37.82	1.04	-0.04	116.51

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-30.46	-99.35	-44.35	-1.35	63.42	-112.08
Armatura inferiore	0.00	-25.70	-103.93	-37.43	-1.14	66.45	-101.75
Estradosso impiattamento superiore	-79.54	-22.65	55.62	-32.98	-1.00	0.28	-80.27
Estradosso piattabanda superiore	-77.74	-21.97	54.96	-31.99	-0.97	-35.77	-113.49
Estradosso anima	-76.39	-21.46	54.47	-31.25	-0.95	-35.45	-111.03
Intradosso anima	69.76	33.70	1.30	49.07	1.49	-0.24	155.09
Intradosso piattabanda inferiore	71.56	34.38	0.65	50.06	1.52	0.19	158.36
Intradosso impiattamento inferiore	73.36	35.06	-0.01	51.05	1.55	0.63	161.64

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	-30.46	-99.35	-44.35	-1.35	-0.40	-175.90
Armatura inferiore	0.00	-25.70	-103.93	-37.43	-1.14	-0.43	-168.63
Estradosso impiattamento superiore	-79.54	-22.65	55.62	-32.98	-1.00	0.34	-80.21
Estradosso piattabanda superiore	-77.74	-21.97	54.96	-31.99	-0.97	0.28	-77.43
Estradosso anima	-76.39	-21.46	54.47	-31.25	-0.95	0.28	-75.30
Intradosso anima	69.76	33.70	1.30	49.07	1.49	-0.04	155.28
Intradosso piattabanda inferiore	71.56	34.38	0.65	50.06	1.52	-0.05	158.12
Intradosso impiattamento inferiore	73.36	35.06	-0.01	51.05	1.55	-0.05	160.96

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-82.94	-52.53	-80.27	-80.21
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-78.82	-49.05	-111.03	-75.30
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	112.37	112.53	155.09	155.28
coefficiente di variazione $\psi$	-0.70	-0.44	-0.72	-0.48
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.95	12.27	17.25	13.03
coefficiente $\lambda_p$	0.85	1.00	0.85	0.97
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 618.56	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	647.42	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	971.14	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 371.20	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 618.56	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			647.42	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			971.14	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	117.08	116.51	161.64	160.96
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

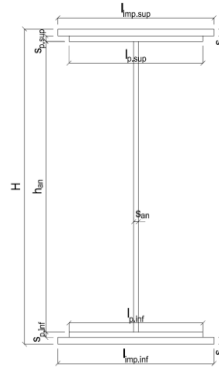
Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	971.14	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	647.42	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	103 263.90	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.375E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.468E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.524E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	820.06	[mm]	$W_{an,sup}$	6.639E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.610E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.192E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.298E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.012E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	33 871.20	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.841E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.468E-02	1.355E-01	1.355E-01	1.355E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.820	1.038	1.038	1.038
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.033E-01	1.306E-01	1.306E-01	1.306E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.298E-05	1.298E-05	1.298E-05	1.298E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.610E-02	7.958E-02	7.958E-02	8.035E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.917E-02	8.917E-02	9.003E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.058E-01	1.058E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.375E-02	1.201E-01	1.201E-01	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.524E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.251E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.639E-02	1.268E-01	1.268E-01	1.280E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.192E-02	-7.978E-02	-7.978E-02	-8.055E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.012E-02	-7.821E-02	-7.821E-02	-7.897E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.841E-02	-7.671E-02	-7.671E-02	-7.744E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-30.53	-99.08	-44.04	-1.34	63.43	-111.56	-391.30	3.51
Armatura inferiore	0.00	-25.74	-103.70	-37.13	-1.13	66.46	-101.25	-391.30	3.86
Estradosso impiattamento superiore	-79.70	-22.66	55.83	-32.69	-0.99	-36.20	-116.42	-338.10	2.90
Estradosso piattabanda superiore	-77.89	-21.98	55.17	-31.70	-0.96	-35.77	-113.14	-338.10	2.99
Estradosso anima	-76.53	-21.47	54.67	-30.96	-0.94	-35.45	-110.67	-338.10	3.05
Intradosso anima	70.65	34.13	1.08	49.22	1.50	-0.30	156.28	338.10	2.16
Intradosso piattabanda inferiore	72.46	34.81	0.42	50.21	1.53	0.14	159.56	338.10	2.12
Intradosso impiattamento inferiore	74.27	35.49	-0.24	51.20	1.56	0.57	162.85	338.10	2.08

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-30.53	-99.08	-44.04	-1.34	-0.40	-175.40	-391.30	2.23
Armatura inferiore	0.00	-25.74	-103.70	-37.13	-1.13	-0.43	-168.14	-391.30	2.33
Estradosso impiattamento superiore	-79.70	-22.66	55.83	-32.69	-0.99	0.28	-79.94	-338.10	4.23
Estradosso piattabanda superiore	-77.89	-21.98	55.17	-31.70	-0.96	0.28	-77.09	-338.10	4.39
Estradosso anima	-76.53	-21.47	54.67	-30.96	-0.94	0.28	-74.95	-338.10	4.51
Intradosso anima	70.65	34.13	1.08	49.22	1.50	-0.04	156.53	338.10	2.16
Intradosso piattabanda inferiore	72.46	34.81	0.42	50.21	1.53	-0.05	159.38	338.10	2.12
Intradosso impiattamento inferiore	74.27	35.49	-0.24	51.20	1.56	-0.05	162.23	338.10	2.08

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	23.73	9.21	-0.62	27.04	0.83	0.22	60.42	195.20	3.23

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	23.73	9.21	-0.62	27.04	0.83	-0.01	60.19	195.20	3.24

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 618.56	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.02	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.01	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	203.56	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.66	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 046.51	4 651.68	2.27
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 038.82	4 651.68	2.28

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.961E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 046.51	490.69	32.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 038.82	488.84	32.59

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.71	92.54	87.41	2.67
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	32.59	92.54	87.41	2.68

### 13.4.7 CONCIO 06

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

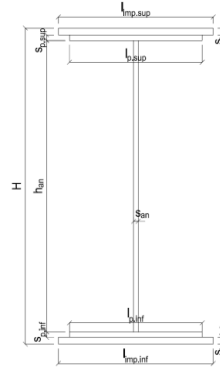
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



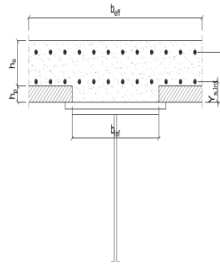
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	240.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	16 036.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.397E-01	1.397E-01	1.397E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.081	1.081	1.081
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.293E-01	1.293E-01	1.293E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.692E-02	7.692E-02	7.692E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.057E-02	9.057E-02	9.057E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.084E-01	1.084E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.242E-01	1.242E-01	1.242E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.283E-01	1.283E-01	1.283E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.357E-02	-7.357E-02	-7.357E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.253E-02	-7.253E-02	-7.253E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.119E-02	-7.119E-02	-7.119E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 960.88	0.00	30.15	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 076.43	-1 567.84	2 905.47	-885.87	-2 729.23	-98.75	-3 113.01	877.37	23.69	-1.40
$V_k$ [kN]	550.43	278.54	0.00	27.86	757.17	28.99	0.00	-33.98	0.00	-0.27
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.31	-73.63	-30.14	-0.65	46.86	-74.87
Armatura inferiore	0.00	-14.46	-77.31	-25.17	-0.55	49.30	-68.18
Estradosso impiattamento superiore	-48.69	-12.62	44.86	-21.98	-0.48	-29.18	-68.09
Estradosso piattabanda superiore	-47.54	-12.22	44.33	-21.27	-0.46	-28.83	-65.99
Estradosso anima	-46.68	-11.91	43.94	-20.73	-0.45	-28.57	-64.41
Intradosso anima	46.68	21.31	1.14	37.10	0.81	-0.15	106.89
Intradosso piattabanda inferiore	47.54	21.62	0.75	37.63	0.82	0.11	108.47
Intradosso impiattamento inferiore	48.68724388	22.02	0.22	38.34	0.83	0.46	110.57

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-17.31	-73.63	-30.14	-0.65	-0.32	-122.06
Armatura inferiore	0.00	-14.46	-77.31	-25.17	-0.55	-0.35	-117.83
Estradosso impiattamento superiore	-48.69	-12.62	44.86	-21.98	-0.48	0.25	-38.66
Estradosso piattabanda superiore	-47.54	-12.22	44.33	-21.27	-0.46	0.24	-36.91
Estradosso anima	-46.68	-11.91	43.94	-20.73	-0.45	0.24	-35.60
Intradosso anima	46.68	21.31	1.14	37.10	0.81	-0.04	107.00
Intradosso piattabanda inferiore	47.54	21.62	0.75	37.63	0.82	-0.04	108.31
Intradosso impiattamento inferiore	48.69	22.02	0.22	38.34	0.83	-0.05	110.06

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-25.97	-88.36	-40.68	-0.98	56.23	-99.76
Armatura inferiore	0.00	-21.69	-92.77	-33.98	-0.82	59.16	-90.09
Estradosso impiattamento superiore	-65.73	-18.94	53.83	-29.67	-0.72	0.30	-60.92
Estradosso piattabanda superiore	-64.18	-18.32	53.20	-28.71	-0.69	-34.60	-93.31
Estradosso anima	-63.02	-17.87	52.72	-27.99	-0.68	-34.29	-91.12
Intradosso anima	63.02	31.97	1.37	50.08	1.21	-0.18	147.47
Intradosso piattabanda inferiore	64.18	32.43	0.90	50.80	1.23	0.14	149.67
Intradosso impiattamento inferiore	65.73	33.04	0.27	51.76	1.25	0.55	152.59

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-25.97	-88.36	-40.68	-0.98	-0.39	-156.38
Armatura inferiore	0.00	-21.69	-92.77	-33.98	-0.82	-0.42	-149.67
Estradosso impiattamento superiore	-65.73	-18.94	53.83	-29.67	-0.72	0.36	-60.86
Estradosso piattabanda superiore	-64.18	-18.32	53.20	-28.71	-0.69	0.29	-58.42
Estradosso anima	-63.02	-17.87	52.72	-27.99	-0.68	0.29	-56.54
Intradosso anima	63.02	31.97	1.37	50.08	1.21	-0.05	147.60
Intradosso piattabanda inferiore	64.18	32.43	0.90	50.80	1.23	-0.05	149.48
Intradosso impiattamento inferiore	65.73	33.04	0.27	51.76	1.25	-0.06	151.98

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-68.09	-38.66	-60.92	-60.86
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-64.41	-35.60	-91.12	-56.54
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	106.89	107.00	147.47	147.60
coefficiente di variazione $\psi$	-0.60	-0.33	-0.62	-0.38
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.04	10.83	15.32	11.50
coefficiente $\lambda_p$	0.91	1.07	0.90	1.04
coefficiente $\rho$	1.00	0.93	1.00	0.96
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 630.00	1 520.64	1 630.00	1 567.38
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	652.00	608.26	652.00	626.95
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	978.00	912.39	978.00	940.43
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	30 412.84	32 600.00	31 347.59
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 520.64	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			608.26	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			912.39	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	110.57	110.06	152.59	151.98
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	801.87	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	890.97	[mm]



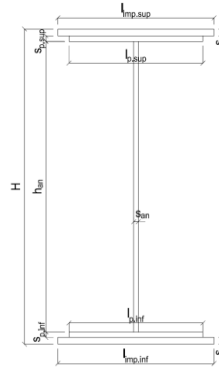
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	912.39	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	801.87	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	890.97	[mm]
$h_{an,eff,1}$	608.26	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	93 760.32	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.217E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.241E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.372E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	878.90	[mm]	$W_{an,sup}$	6.493E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.104E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.049E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.101E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-5.943E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	31 812.84	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-5.808E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione: n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione: S [m <sup>3</sup> ]	8.241E-02	1.375E-01	1.375E-01	1.375E-01
Baricentro della sezione: $Y_G$ [m]	0.879	1.113	1.113	1.113
Area della sezione: A [m <sup>2</sup> ]	9.376E-02	1.234E-01	1.234E-01	1.234E-01
Costante torsionale della sezione: $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.101E-05	1.101E-05	1.101E-05	1.101E-05
Momento di inerzia della sezione: J [m <sup>4</sup> ]	5.104E-02	7.264E-02	7.264E-02	7.341E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta: $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore: $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.897E-02	8.897E-02	8.990E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore: $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.074E-01	1.074E-01	1.085E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore: $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.217E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.252E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore: $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.372E-02	1.282E-01	1.282E-01	1.296E-01
Modulo di resistenza estradosso anima: $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.493E-02	1.317E-01	1.317E-01	1.331E-01
Modulo di resistenza intradosso anima: $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.049E-02	-6.736E-02	-6.736E-02	-6.807E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore: $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.943E-02	-6.643E-02	-6.643E-02	-6.713E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore: $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.808E-02	-6.524E-02	-6.524E-02	-6.593E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.43	-86.26	-40.98	-0.99	55.06	-99.60	-391.30	3.93
Armatura inferiore	0.00	-21.90	-90.93	-33.96	-0.82	58.13	-89.47	-391.30	4.37
Estradosso impiattamento superiore	-66.81	-18.99	55.50	-29.44	-0.71	-35.96	-96.40	-338.10	3.51
Estradosso piattabanda superiore	-65.18	-18.34	54.84	-28.43	-0.69	-35.52	-93.33	-338.10	3.62
Estradosso anima	-63.96	-17.85	54.34	-27.68	-0.67	-35.20	-91.02	-338.10	3.71
Intradosso anima	68.66	34.91	-0.04	54.13	1.31	0.55	159.52	338.10	2.12
Intradosso piattabanda inferiore	69.88	35.40	-0.54	54.88	1.32	0.88	161.82	338.10	2.09
Intradosso impiattamento inferiore	71.51	36.05	-1.21	55.89	1.35	1.31	164.90	338.10	2.05

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-26.43	-86.26	-40.98	-0.99	-0.38	-155.04	-391.30	2.52
Armatura inferiore	0.00	-21.90	-90.93	-33.96	-0.82	-0.41	-148.01	-391.30	2.64
Estradosso impiattamento superiore	-66.81	-18.99	55.50	-29.44	-0.71	0.30	-60.14	-338.10	5.62
Estradosso piattabanda superiore	-65.18	-18.34	54.84	-28.43	-0.69	0.30	-57.51	-338.10	5.88
Estradosso anima	-63.96	-17.85	54.34	-27.68	-0.67	0.30	-55.53	-338.10	6.09
Intradosso anima	68.66	34.91	-0.04	54.13	1.31	-0.06	158.91	338.10	2.13
Intradosso piattabanda inferiore	69.88	35.40	-0.54	54.88	1.32	-0.06	160.88	338.10	2.10
Intradosso impiattamento inferiore	71.51	36.05	-1.21	55.89	1.35	-0.07	163.51	338.10	2.07

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	23.36	13.13	1.05	32.13	0.82	-0.77	69.72	195.20	2.80

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	23.36	13.13	1.05	32.13	0.82	-0.01	70.49	195.20	2.77

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 520.64	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.82	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	32.87	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	224.15	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.50	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.78	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 218.14	4 651.68	2.10
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 242.40	4 651.68	2.07

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.900E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.142E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 218.14	533.89	35.59
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 242.40	539.74	35.98

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	35.59	92.54	87.41	2.46
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	35.98	92.54	87.41	2.43

### 13.4.8 CONCIO 07

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_k$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

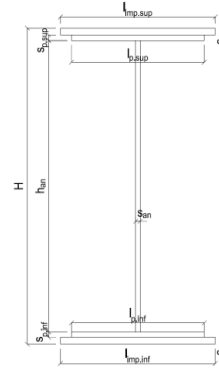
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_k$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	22.00	[mm]
$h_{an}$	1 623.00	[mm]			



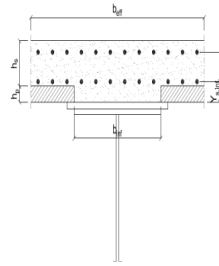
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.561E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{an,sup}$	6.675E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.593E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.398E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.490E-02	1.652E-01	1.824E-01	3.295E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153	1.390
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01	2.370E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.763E-02	1.249E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.153E-01	2.048E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.256E-01	2.314E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.532E-01	3.124E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.785E-01	4.031E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.561E-02	1.620E-01	1.852E-01	4.309E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.675E-02	1.664E-01	1.907E-01	4.545E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.593E-02	-8.679E-02	-8.788E-02	-9.265E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.398E-02	-8.519E-02	-8.633E-02	-9.129E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.468E-02	-8.985E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	1 542.06	913.38	2 638.20	-109.25	4 271.02	12.23	-1 328.97	47.50	43.46	-3.19
$V_k$ [kN]	-168.79	-36.61	0.00	66.61	-572.98	-12.23	0.00	-67.99	0.00	-0.07
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.41	-1.47	3.26	0.01	0.31	2.51
Armatura superiore	0.00	8.10	-27.23	18.46	0.03	2.39	1.75
Armatura inferiore	0.00	6.72	-30.86	13.67	0.02	3.25	-7.19
Estradosso impiattamento superiore	24.04	5.83	37.53	10.59	0.02	-8.97	69.05
Estradosso piattabanda superiore	23.50	5.64	37.02	9.91	0.02	-8.85	67.24
Estradosso anima	23.10	5.49	36.63	9.40	0.02	-8.75	65.88
Intradosso anima	-20.31	-10.52	-5.41	-46.10	-0.08	1.24	-81.19
Intradosso piattabanda inferiore	-20.84	-10.72	-5.93	-46.78	-0.08	1.36	-83.00
Intradosso impiattamento inferiore	-21.43196169	-10.94	-6.50	-47.54	-0.08	1.50	-84.99

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.41	-1.47	3.26	0.01	-0.01	2.19
Armatura superiore	0.00	8.10	-27.23	18.46	0.03	-0.08	-0.72
Armatura inferiore	0.00	6.72	-30.86	13.67	0.02	-0.11	-10.55
Estradosso impiattamento superiore	24.04	5.83	37.53	10.59	0.02	0.29	78.31
Estradosso piattabanda superiore	23.50	5.64	37.02	9.91	0.02	0.29	76.37
Estradosso anima	23.10	5.49	36.63	9.40	0.02	0.28	74.92
Intradosso anima	-20.31	-10.52	-5.41	-46.10	-0.08	-0.03	-82.45
Intradosso piattabanda inferiore	-20.84	-10.72	-5.93	-46.78	-0.08	-0.03	-84.39
Intradosso impiattamento inferiore	-21.43	-10.94	-6.50	-47.54	-0.08	-0.04	-86.53

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.61	-1.76	4.40	0.01	0.37	3.62
Armatura superiore	0.00	12.15	-32.68	24.92	0.05	2.86	7.31
Armatura inferiore	0.00	10.08	-37.03	18.46	0.04	3.90	-4.56
Estradosso impiattamento superiore	32.45	8.75	45.04	14.30	0.03	0.35	100.92
Estradosso piattabanda superiore	31.73	8.45	44.42	13.38	0.03	-10.61	87.40
Estradosso anima	31.19	8.23	43.95	12.69	0.02	-10.50	85.58
Intradosso anima	-27.42	-15.79	-6.50	-62.23	-0.12	1.49	-110.57
Intradosso piattabanda inferiore	-28.14	-16.08	-7.12	-63.16	-0.12	1.63	-112.98
Intradosso impiattamento inferiore	-28.93	-16.41	-7.80	-64.17	-0.12	1.80	-115.64

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.61	-1.76	4.40	0.01	-0.01	3.24
Armatura superiore	0.00	12.15	-32.68	24.92	0.05	-0.10	4.34
Armatura inferiore	0.00	10.08	-37.03	18.46	0.04	-0.13	-8.59
Estradosso impiattamento superiore	32.45	8.75	45.04	14.30	0.03	0.42	100.99
Estradosso piattabanda superiore	31.73	8.45	44.42	13.38	0.03	0.34	98.36
Estradosso anima	31.19	8.23	43.95	12.69	0.02	0.34	96.43
Intradosso anima	-27.42	-15.79	-6.50	-62.23	-0.12	-0.04	-112.09
Intradosso piattabanda inferiore	-28.14	-16.08	-7.12	-63.16	-0.12	-0.04	-114.66
Intradosso impiattamento inferiore	-28.93	-16.41	-7.80	-64.17	-0.12	-0.05	-117.48

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	69.05	78.31	100.92	100.99
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 623.00	1 623.00	1 623.00	1 623.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 460.00	32 460.00	32 460.00	32 460.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	65.88	74.92	85.58	96.43
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-81.19	-82.45	-110.57	-112.09
coefficiente di variazione $\psi$	-0.81	-0.91	-0.77	-0.86
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	19.30	21.58	18.48	20.43
coefficiente $\lambda_p$	0.80	0.76	0.82	0.78
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 623.00	1 623.00	1 623.00	1 623.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	649.20	649.20	649.20	649.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	973.80	973.80	973.80	973.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 460.00	32 460.00	32 460.00	32 460.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 623.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			649.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			973.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

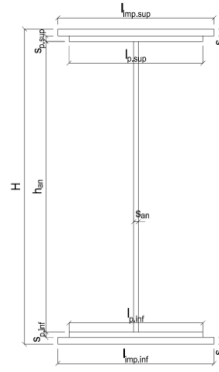
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.38	952.38	952.38	952.38
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	42.00	42.00	42.00	42.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-84.99	-86.53	-115.64	-117.48
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.10	11.10	11.10	11.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.19	466.19	466.19	466.19
spessore del pannello t [mm]	42.00	42.00	42.00	42.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.19	466.19	466.19	466.19
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	973.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	649.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	22.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.561E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{an,sup}$	6.675E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.593E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.398E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.490E-02	1.652E-01	1.824E-01	3.295E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153	1.390
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01	2.370E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.763E-02	1.249E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.153E-01	2.048E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.256E-01	2.314E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.532E-01	3.124E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.785E-01	4.031E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.561E-02	1.620E-01	1.852E-01	4.309E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.675E-02	1.664E-01	1.907E-01	4.545E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.593E-02	-8.679E-02	-8.788E-02	-9.265E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.398E-02	-8.519E-02	-8.633E-02	-9.129E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.468E-02	-8.985E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.61	-2.17	4.40	0.01	0.37	3.21	18.81	5.86
Armatura superiore	0.00	12.15	-32.68	24.92	0.05	2.86	7.31	391.30	53.56
Armatura inferiore	0.00	10.08	-37.03	18.46	0.04	3.90	-4.56	-391.30	85.83
Estradosso impiattamento superiore	32.45	8.75	45.04	14.30	0.03	-10.76	89.81	338.10	3.76
Estradosso piattabanda superiore	31.73	8.45	44.42	13.38	0.03	-10.61	87.40	338.10	3.87
Estradosso anima	31.19	8.23	43.95	12.69	0.02	-10.50	85.58	338.10	3.95
Intradosso anima	-27.42	-15.79	-6.50	-62.23	-0.12	1.49	-110.57	-338.10	3.06
Intradosso piattabanda inferiore	-28.14	-16.08	-7.12	-63.16	-0.12	1.63	-112.98	-338.10	2.99
Intradosso impiattamento inferiore	-28.93	-16.41	-7.80	-64.17	-0.12	1.80	-115.64	-338.10	2.92

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.61	-2.17	4.40	0.01	-0.01	2.83	18.81	6.65
Armatura superiore	0.00	12.15	-32.68	24.92	0.05	-0.10	4.34	391.30	90.08
Armatura inferiore	0.00	10.08	-37.03	18.46	0.04	-0.13	-8.59	-391.30	45.57
Estradosso impiattamento superiore	32.45	8.75	45.04	14.30	0.03	0.35	100.92	338.10	3.35
Estradosso piattabanda superiore	31.73	8.45	44.42	13.38	0.03	0.34	98.36	338.10	3.44
Estradosso anima	31.19	8.23	43.95	12.69	0.02	0.34	96.43	338.10	3.51
Intradosso anima	-27.42	-15.79	-6.50	-62.23	-0.12	-0.04	-112.09	-338.10	3.02
Intradosso piattabanda inferiore	-28.14	-16.08	-7.12	-63.16	-0.12	-0.04	-114.66	-338.10	2.95
Intradosso impiattamento inferiore	-28.93	-16.41	-7.80	-64.17	-0.12	-0.05	-117.48	-338.10	2.88

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-6.70	-1.62	2.35	-22.75	-0.32	-1.44	-30.48	-195.20	6.40

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-6.70	-1.62	2.35	-22.75	-0.32	0.00	-29.04	-195.20	6.72

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 623.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.85	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.71	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 036.33	4 651.68	4.49
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	987.43	4 651.68	4.71

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.258E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.801E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 036.33	313.59	20.91
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	987.43	298.79	19.92

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	20.91	92.54	87.41	4.18
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	19.92	92.54	87.41	4.39

## 13.5 RAMPA – TRAVE INTERNA

### 13.5.1 CONCIO 01 – SEZIONE DI TESTATA

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40

$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C

$f_{tk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

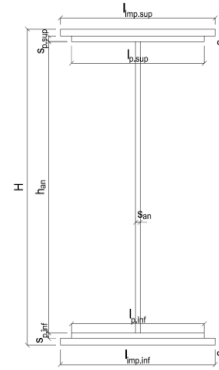
S355

$f_{tk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



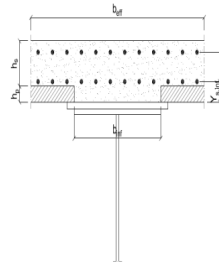
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960	0.960
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02	6.481E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02	6.679E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02	7.806E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02	8.755E-02
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	8.998E-02	8.998E-02	8.998E-02
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	9.189E-02	9.189E-02	9.189E-02
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.008E-02	-7.008E-02	-7.008E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-6.896E-02	-6.896E-02	-6.896E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02	-6.753E-02



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 934.02	0.00	13.38	0.00
$M_k$ [kNm]	11.61	18.40	3 352.37	3 415.44	105.72	13.86	-3 567.47	-3 621.66	12.13	12.35
$V_k$ [kN]	272.07	102.38	0.00	-371.72	964.36	33.02	0.00	366.69	0.00	-1.26
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.28	-170.10	1.58	0.12	108.72	-59.39
Armatura inferiore	0.00	0.24	-184.72	1.35	0.11	118.04	-64.98
Estradosso impiattamento superiore	0.18	0.21	110.39	1.21	0.10	-70.39	41.69
Estradosso piattabanda superiore	0.18	0.20	108.30	1.17	0.09	-69.06	40.89
Estradosso anima	0.18	0.20	106.73	1.15	0.09	-68.07	40.29
Intradosso anima	-0.18	-0.26	-63.49	-1.51	-0.12	40.42	-25.13
Intradosso piattabanda inferiore	-0.18	-0.27	-65.05	-1.53	-0.12	41.42	-25.73
Intradosso impiattamento inferiore	-0.183697571	-0.27	-67.14	-1.57	-0.12	42.75	-26.53

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.28	-170.10	1.58	0.12	-0.37	-168.48
Armatura inferiore	0.00	0.24	-184.72	1.35	0.11	-0.40	-183.42
Estradosso impiattamento superiore	0.18	0.21	110.39	1.21	0.10	0.24	112.33
Estradosso piattabanda superiore	0.18	0.20	108.30	1.17	0.09	0.24	110.19
Estradosso anima	0.18	0.20	106.73	1.15	0.09	0.23	108.58
Intradosso anima	-0.18	-0.26	-63.49	-1.51	-0.12	-0.14	-65.69
Intradosso piattabanda inferiore	-0.18	-0.27	-65.05	-1.53	-0.12	-0.14	-67.29
Intradosso impiattamento inferiore	-0.18	-0.27	-67.14	-1.57	-0.12	-0.15	-69.43

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.41	-204.12	2.14	0.19	130.47	-70.91
Armatura inferiore	0.00	0.35	-221.66	1.83	0.16	141.65	-77.67
Estradosso impiattamento superiore	0.25	0.32	132.47	1.63	0.14	0.29	135.09
Estradosso piattabanda superiore	0.24	0.31	129.96	1.59	0.14	-82.88	49.36
Estradosso anima	0.24	0.30	128.08	1.55	0.14	-81.68	48.63
Intradosso anima	-0.24	-0.39	-76.18	-2.04	-0.18	48.51	-30.52
Intradosso piattabanda inferiore	-0.24	-0.40	-78.06	-2.07	-0.18	49.71	-31.25
Intradosso impiattamento inferiore	-0.25	-0.41	-80.57	-2.11	-0.18	51.30	-32.22

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.41	-204.12	2.14	0.19	-0.44	-201.82
Armatura inferiore	0.00	0.35	-221.66	1.83	0.16	-0.48	-219.80
Estradosso impiattamento superiore	0.25	0.32	132.47	1.63	0.14	0.35	135.15
Estradosso piattabanda superiore	0.24	0.31	129.96	1.59	0.14	0.28	132.52
Estradosso anima	0.24	0.30	128.08	1.55	0.14	0.28	130.59
Intradosso anima	-0.24	-0.39	-76.18	-2.04	-0.18	-0.17	-79.19
Intradosso piattabanda inferiore	-0.24	-0.40	-78.06	-2.07	-0.18	-0.17	-81.12
Intradosso impiattamento inferiore	-0.25	-0.41	-80.57	-2.11	-0.18	-0.17	-83.70

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	41.69	112.33	135.09	135.15
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	40.29	108.58	48.63	130.59
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-25.13	-65.69	-30.52	-79.19
coefficiente di variazione $\psi$	-0.62	-0.60	-0.63	-0.61
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	15.43	15.09	15.51	15.11
coefficiente $\lambda_p$	0.90	0.91	0.90	0.91
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	652.00	652.00	652.00	652.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	978.00	978.00	978.00	978.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 630.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			652.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			978.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-26.53	-69.43	-32.22	-83.70
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

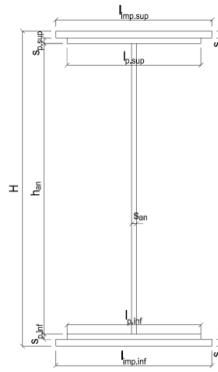
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	978.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	652.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.072E-01	1.072E-01	1.072E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	0.960	0.960	0.960
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.117E-01	1.117E-01	1.117E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	6.481E-02	6.481E-02	6.557E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	6.679E-02	6.679E-02	6.758E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7.806E-02	7.806E-02	7.898E-02
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	8.755E-02	8.755E-02	8.858E-02
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	8.998E-02	8.998E-02	9.104E-02
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	9.189E-02	9.189E-02	9.298E-02
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.008E-02	-7.008E-02	-7.091E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-6.896E-02	-6.896E-02	-6.978E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-6.753E-02	-6.753E-02	-6.832E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.41	-204.12	2.11	0.18	131.37	-70.03	-391.30	5.59
Armatura inferiore	0.00	0.35	-221.66	1.81	0.16	142.42	-76.92	-391.30	5.09
Estradosso impiattamento superiore	0.25	0.32	132.47	1.61	0.14	-83.78	51.00	338.10	6.63
Estradosso piattabanda superiore	0.24	0.31	129.96	1.57	0.14	-82.20	50.01	338.10	6.76
Estradosso anima	0.24	0.30	128.08	1.54	0.13	-81.02	49.27	338.10	6.86
Intradosso anima	-0.24	-0.39	-76.18	-2.01	-0.18	47.65	-31.35	-338.10	10.78
Intradosso piattabanda inferiore	-0.24	-0.40	-78.06	-2.05	-0.18	48.83	-32.10	-338.10	10.53
Intradosso impiattamento inferiore	-0.25	-0.41	-80.57	-2.09	-0.18	50.41	-33.09	-338.10	10.22

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	0.41	-204.12	2.11	0.18	-0.45	-201.85	-391.30	1.94
Armatura inferiore	0.00	0.35	-221.66	1.81	0.16	-0.48	-219.83	-391.30	1.78
Estradosso impiattamento superiore	0.25	0.32	132.47	1.61	0.14	0.29	135.07	338.10	2.50
Estradosso piattabanda superiore	0.24	0.31	129.96	1.57	0.14	0.28	132.49	338.10	2.55
Estradosso anima	0.24	0.30	128.08	1.54	0.13	0.28	130.56	338.10	2.59
Intradosso anima	-0.24	-0.39	-76.18	-2.01	-0.18	-0.16	-79.16	-338.10	4.27
Intradosso piattabanda inferiore	-0.24	-0.40	-78.06	-2.05	-0.18	-0.17	-81.09	-338.10	4.17
Intradosso impiattamento inferiore	-0.25	-0.41	-80.57	-2.09	-0.18	-0.17	-83.67	-338.10	4.04

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	10.80	4.52	-13.12	38.29	0.87	7.77	49.13	195.20	3.97

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	10.80	4.52	-13.12	38.29	0.87	-0.03	41.34	195.20	4.72

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 630.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.04	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.60	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	201.39	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.68	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 670.41	4 651.68	2.78
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 405.49	4 651.68	3.31

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.788E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.519E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 670.41	478.80	31.92
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 405.49	402.86	26.86

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	31.92	92.54	87.41	2.74
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	26.86	92.54	87.41	3.25

### 13.5.2 CONCIO 01 – SEZIONE DI GIUNTO

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

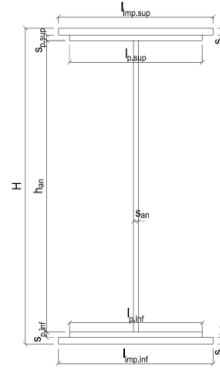
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



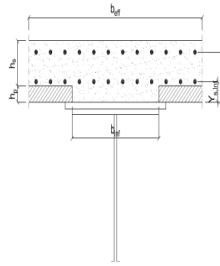
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	6 070.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

#### SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{\text{positivo}}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{\text{negativo}}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 703.24	0.00	93.81	0.00
$M_k$ [kNm]	381.81	171.89	2 371.76	2 961.37	1 226.12	16.96	-1 157.06	-3 166.74	40.15	10.83
$V_k$ [kN]	247.99	90.54	0.00	-244.78	862.28	28.72	0.00	258.59	0.00	-0.89
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	1.46	0.92	5.28	0.04	-6.20	1.50
Armatura inferiore	0.00	1.18	-7.20	3.78	0.03	-3.02	-5.22
Estradosso impiattamento superiore	6.04	1.01	50.95	2.81	0.02	-12.80	48.04
Estradosso piattabanda superiore	5.90	0.97	49.79	2.60	0.02	-12.34	46.93
Estradosso anima	5.79	0.94	48.92	2.43	0.02	-12.00	46.11
Intradosso anima	-5.79	-2.25	-45.60	-15.08	-0.13	25.06	-43.79
Intradosso piattabanda inferiore	-5.90	-2.28	-46.47	-15.24	-0.13	25.40	-44.62
Intradosso impiattamento inferiore	-6.042522336	-2.32	-47.63	-15.46	-0.13	25.86	-45.72

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	1.46	0.92	5.28	0.04	-0.04	7.66
Armatura inferiore	0.00	1.18	-7.20	3.78	0.03	-0.08	-2.28
Estradosso impiattamento superiore	6.04	1.01	50.95	2.81	0.02	0.31	61.14
Estradosso piattabanda superiore	5.90	0.97	49.79	2.60	0.02	0.30	59.58
Estradosso anima	5.79	0.94	48.92	2.43	0.02	0.30	58.41
Intradosso anima	-5.79	-2.25	-45.60	-15.08	-0.13	-0.14	-68.99
Intradosso piattabanda inferiore	-5.90	-2.28	-46.47	-15.24	-0.13	-0.14	-70.16
Intradosso impiattamento inferiore	-6.04	-2.32	-47.63	-15.46	-0.13	-0.15	-71.73

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	2.19	1.11	7.13	0.07	-7.44	3.05
Armatura inferiore	0.00	1.77	-8.64	5.10	0.05	-3.62	-5.33
Estradosso impiattamento superiore	8.16	1.51	61.14	3.79	0.03	0.37	75.01
Estradosso piattabanda superiore	7.97	1.45	59.75	3.50	0.03	-14.81	57.89
Estradosso anima	7.82	1.41	58.71	3.29	0.03	-14.40	56.85
Intradosso anima	-7.82	-3.37	-54.72	-20.36	-0.19	30.08	-56.39
Intradosso piattabanda inferiore	-7.97	-3.42	-55.76	-20.58	-0.19	30.49	-57.43
Intradosso impiattamento inferiore	-8.16	-3.48	-57.15	-20.87	-0.19	31.03	-58.82

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	2.19	1.11	7.13	0.07	-0.05	10.44
Armatura inferiore	0.00	1.77	-8.64	5.10	0.05	-0.09	-1.81
Estradosso impiattamento superiore	8.16	1.51	61.14	3.79	0.03	0.44	75.08
Estradosso piattabanda superiore	7.97	1.45	59.75	3.50	0.03	0.36	73.07
Estradosso anima	7.82	1.41	58.71	3.29	0.03	0.36	71.61
Intradosso anima	-7.82	-3.37	-54.72	-20.36	-0.19	-0.17	-86.63
Intradosso piattabanda inferiore	-7.97	-3.42	-55.76	-20.58	-0.19	-0.17	-88.09
Intradosso impiattamento inferiore	-8.16	-3.48	-57.15	-20.87	-0.19	-0.18	-90.03

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	48.04	61.14	75.01	75.08
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	46.11	58.41	56.85	71.61
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-43.79	-68.99	-56.39	-86.63
coefficiente di variazione $\psi$	-0.95	-0.85	-0.99	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	22.60	20.11	23.69	19.65
coefficiente $\lambda_p$	0.74	0.79	0.72	0.80
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	652.00	652.00	652.00	652.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	978.00	978.00	978.00	978.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 630.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			652.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			978.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

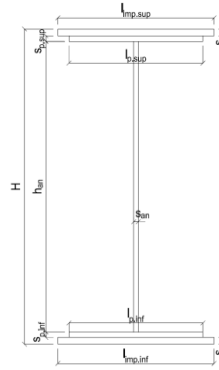
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-45.72	-71.73	-58.82	-90.03
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	978.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	652.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.762E-01	1.935E-01	3.406E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.185	1.225	1.439
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.487E-01	1.579E-01	2.367E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	7.402E-04	9.222E-04	2.475E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	8.788E-02	9.197E-02	1.141E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.078E-01	1.187E-01	2.032E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.180E-01	1.305E-01	2.321E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.453E-01	1.628E-01	3.246E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.707E-01	1.936E-01	4.363E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.776E-01	2.021E-01	4.725E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.831E-01	2.090E-01	5.038E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.640E-02	-7.729E-02	-8.129E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.542E-02	-7.632E-02	-8.043E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.415E-02	-7.508E-02	-7.931E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.11	-0.43	1.27	0.01	-1.46	-0.50	-1.45	2.92
Armatura superiore	0.00	2.19	1.11	7.13	0.07	-7.44	3.05	391.30	128.36
Armatura inferiore	0.00	1.77	-8.64	5.10	0.05	-3.62	-5.33	-391.30	73.36
Estradosso impiattamento superiore	8.16	1.51	61.14	3.79	0.03	-15.36	59.28	338.10	5.70
Estradosso piattabanda superiore	7.97	1.45	59.75	3.50	0.03	-14.81	57.89	338.10	5.84
Estradosso anima	7.82	1.41	58.71	3.29	0.03	-14.40	56.85	338.10	5.95
Intradosso anima	-7.82	-3.37	-54.72	-20.36	-0.19	30.08	-56.39	-338.10	6.00
Intradosso piattabanda inferiore	-7.97	-3.42	-55.76	-20.58	-0.19	30.49	-57.43	-338.10	5.89
Intradosso impiattamento inferiore	-8.16	-3.48	-57.15	-20.87	-0.19	31.03	-58.82	-338.10	5.75

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.11	-0.43	1.27	0.01	0.00	0.96	18.81	19.56
Armatura superiore	0.00	2.19	1.11	7.13	0.07	-0.05	10.44	391.30	37.49
Armatura inferiore	0.00	1.77	-8.64	5.10	0.05	-0.09	-1.81	-391.30	216.29
Estradosso impiattamento superiore	8.16	1.51	61.14	3.79	0.03	0.37	75.01	338.10	4.51
Estradosso piattabanda superiore	7.97	1.45	59.75	3.50	0.03	0.36	73.07	338.10	4.63
Estradosso anima	7.82	1.41	58.71	3.29	0.03	0.36	71.61	338.10	4.72
Intradosso anima	-7.82	-3.37	-54.72	-20.36	-0.19	-0.17	-86.63	-338.10	3.90
Intradosso piattabanda inferiore	-7.97	-3.42	-55.76	-20.58	-0.19	-0.17	-88.09	-338.10	3.84
Intradosso impiattamento inferiore	-8.16	-3.48	-57.15	-20.87	-0.19	-0.18	-90.03	-338.10	3.76



**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.85	3.99	-8.64	34.24	0.76	5.48	45.68	195.20	4.27

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	9.85	3.99	-8.64	34.24	0.76	-0.02	40.18	195.20	4.86

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 630.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.04	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.60	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	201.39	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.68	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 552.95	4 651.68	3.00
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 366.13	4 651.68	3.41

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.788E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.519E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 552.95	445.13	29.68
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 366.13	391.58	26.11

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	29.68	92.54	87.41	2.95
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	26.11	92.54	87.41	3.35

### 13.5.3 CONCIO 02

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

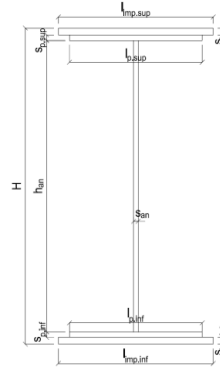
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

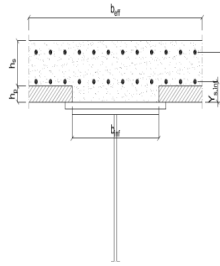
A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	1 241.35	586.67	2 586.55	1 909.49	4 087.96	73.11	-1 297.55	-2 009.74	42.43	7.11
$V_k$ [kN]	16.18	-0.49	0.00	-211.78	512.93	12.19	0.00	219.42	0.00	-0.75
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-0.45	3.15	0.03	-0.65	2.36
Armatura superiore	0.00	5.24	-11.02	17.81	0.19	-3.00	9.23
Armatura inferiore	0.00	4.33	-17.63	13.10	0.14	-0.71	-0.77
Estradosso impiattamento superiore	19.43	3.75	48.84	10.06	0.11	-12.01	70.19
Estradosso piattabanda superiore	18.99	3.62	47.90	9.39	0.10	-11.68	68.32
Estradosso anima	18.66	3.52	47.19	8.88	0.10	-11.43	66.92
Intradosso anima	-17.04	-7.04	-29.58	-45.88	-0.49	15.15	-84.88
Intradosso piattabanda inferiore	-17.48	-7.17	-30.53	-46.56	-0.50	15.48	-86.75
Intradosso impiattamento inferiore	-17.92276753	-7.30	-31.47	-47.23	-0.51	15.81	-88.62

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.26	-0.45	3.15	0.03	-0.01	3.00
Armatura superiore	0.00	5.24	-11.02	17.81	0.19	-0.06	12.18
Armatura inferiore	0.00	4.33	-17.63	13.10	0.14	-0.09	-0.15
Estradosso impiattamento superiore	19.43	3.75	48.84	10.06	0.11	0.31	82.50
Estradosso piattabanda superiore	18.99	3.62	47.90	9.39	0.10	0.30	80.30
Estradosso anima	18.66	3.52	47.19	8.88	0.10	0.30	78.65
Intradosso anima	-17.04	-7.04	-29.58	-45.88	-0.49	-0.10	-100.14
Intradosso piattabanda inferiore	-17.48	-7.17	-30.53	-46.56	-0.50	-0.11	-102.34
Intradosso impiattamento inferiore	-17.92	-7.30	-31.47	-47.23	-0.51	-0.11	-104.54

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.39	-0.53	4.26	0.05	-0.78	3.39
Armatura superiore	0.00	7.86	-13.22	24.05	0.29	-3.60	15.38
Armatura inferiore	0.00	6.50	-21.16	17.68	0.21	-0.85	2.38
Estradosso impiattamento superiore	26.24	5.62	58.61	13.58	0.16	0.37	104.58
Estradosso piattabanda superiore	25.64	5.43	57.48	12.67	0.15	-14.01	87.36
Estradosso anima	25.20	5.28	56.63	11.99	0.14	-13.72	85.52
Intradosso anima	-23.01	-10.55	-35.50	-61.94	-0.74	18.18	-113.56
Intradosso piattabanda inferiore	-23.60	-10.75	-36.63	-62.85	-0.75	18.58	-116.01
Intradosso impiattamento inferiore	-24.20	-10.94	-37.76	-63.76	-0.76	18.97	-118.46

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.39	-0.53	4.26	0.05	-0.01	4.16
Armatura superiore	0.00	7.86	-13.22	24.05	0.29	-0.07	18.91
Armatura inferiore	0.00	6.50	-21.16	17.68	0.21	-0.11	3.13
Estradosso impiattamento superiore	26.24	5.62	58.61	13.58	0.16	0.44	104.66
Estradosso piattabanda superiore	25.64	5.43	57.48	12.67	0.15	0.36	101.73
Estradosso anima	25.20	5.28	56.63	11.99	0.14	0.36	99.60
Intradosso anima	-23.01	-10.55	-35.50	-61.94	-0.74	-0.12	-131.86
Intradosso piattabanda inferiore	-23.60	-10.75	-36.63	-62.85	-0.75	-0.13	-134.71
Intradosso impiattamento inferiore	-24.20	-10.94	-37.76	-63.76	-0.76	-0.13	-137.56

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	70.19	82.50	104.58	104.66
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	66.92	78.65	85.52	99.60
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-84.88	-100.14	-113.56	-131.86
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.79	-0.75	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.79	18.72	18.03	18.07
coefficiente $\lambda_p$	0.81	0.81	0.83	0.83
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	650.00	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	975.00	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 625.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			650.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			975.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

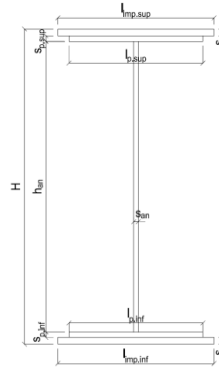
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T_{positivo}$	SLE - $\Delta T_{negativo}$	SLU - $\Delta T_{positivo}$	SLU - $\Delta T_{negativo}$
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-88.62	-104.54	-118.46	-137.56
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	975.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	650.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.39	-1.27	4.26	0.05	-0.78	2.66	18.81	7.08
Armatura superiore	0.00	7.86	-13.22	24.05	0.29	-3.60	15.38	391.30	25.44
Armatura inferiore	0.00	6.50	-21.16	17.68	0.21	-0.85	2.38	391.30	164.13
Estradosso impiattamento superiore	26.24	5.62	58.61	13.58	0.16	-14.41	89.81	338.10	3.76
Estradosso piattabanda superiore	25.64	5.43	57.48	12.67	0.15	-14.01	87.36	338.10	3.87
Estradosso anima	25.20	5.28	56.63	11.99	0.14	-13.72	85.52	338.10	3.95
Intradosso anima	-23.01	-10.55	-35.50	-61.94	-0.74	18.18	-113.56	-338.10	2.98
Intradosso piattabanda inferiore	-23.60	-10.75	-36.63	-62.85	-0.75	18.58	-116.01	-338.10	2.91
Intradosso impiattamento inferiore	-24.20	-10.94	-37.76	-63.76	-0.76	18.97	-118.46	-338.10	2.85

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.39	-1.27	4.26	0.05	-0.01	3.43	18.81	5.49
Armatura superiore	0.00	7.86	-13.22	24.05	0.29	-0.07	18.91	391.30	20.69
Armatura inferiore	0.00	6.50	-21.16	17.68	0.21	-0.11	3.13	391.30	125.21
Estradosso impiattamento superiore	26.24	5.62	58.61	13.58	0.16	0.37	104.58	338.10	3.23
Estradosso piattabanda superiore	25.64	5.43	57.48	12.67	0.15	0.36	101.73	338.10	3.32
Estradosso anima	25.20	5.28	56.63	11.99	0.14	0.36	99.60	338.10	3.39
Intradosso anima	-23.01	-10.55	-35.50	-61.94	-0.74	-0.12	-131.86	-338.10	2.56
Intradosso piattabanda inferiore	-23.60	-10.75	-36.63	-62.85	-0.75	-0.13	-134.71	-338.10	2.51
Intradosso impiattamento inferiore	-24.20	-10.94	-37.76	-63.76	-0.76	-0.13	-137.56	-338.10	2.46

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.64	-0.02	-7.47	20.37	0.32	4.65	18.48	195.20	10.56

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.64	-0.02	-7.47	20.37	0.32	-0.02	13.82	195.20	14.13

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 625.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.33	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	628.37	4 651.68	7.40
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	469.85	4 651.68	9.90

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.031E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.749E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	628.37	191.26	12.75
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	469.85	143.01	9.53

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	12.75	92.54	87.41	6.86
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	9.53	92.54	87.41	9.17

### 13.5.4 CONCIO 03

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

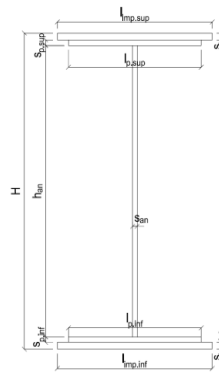
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			



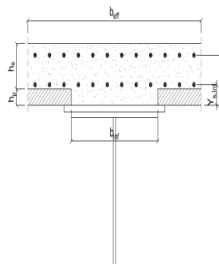
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	1 123.10	562.12	2 586.55	1 379.12	4 209.72	82.16	-1 297.55	-1 448.50	42.43	5.28
$V_k$ [kN]	1.30	-10.56	0.00	-125.16	-347.13	-4.51	0.00	137.94	0.00	-0.45
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.25	-0.71	3.25	0.04	-0.39	2.44
Armatura superiore	0.00	5.02	-15.27	18.34	0.21	-1.53	6.78
Armatura inferiore	0.00	4.15	-21.10	13.49	0.16	0.37	-2.94
Estradosso impiattamento superiore	17.58	3.59	45.87	10.36	0.12	-11.18	66.35
Estradosso piattabanda superiore	17.18	3.47	45.04	9.67	0.11	-10.90	64.57
Estradosso anima	16.89	3.37	44.41	9.15	0.11	-10.70	63.23
Intradosso anima	-15.42	-6.74	-23.30	-47.25	-0.55	11.37	-81.89
Intradosso piattabanda inferiore	-15.82	-6.87	-24.13	-47.94	-0.56	11.64	-83.68
Intradosso impiattamento inferiore	-16.21540937	-6.99	-24.97	-48.64	-0.57	11.92	-85.47

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.25	-0.71	3.25	0.04	-0.01	2.82
Armatura superiore	0.00	5.02	-15.27	18.34	0.21	-0.06	8.25
Armatura inferiore	0.00	4.15	-21.10	13.49	0.16	-0.09	-3.40
Estradosso impiattamento superiore	17.58	3.59	45.87	10.36	0.12	0.30	77.83
Estradosso piattabanda superiore	17.18	3.47	45.04	9.67	0.11	0.30	75.77
Estradosso anima	16.89	3.37	44.41	9.15	0.11	0.30	74.22
Intradosso anima	-15.42	-6.74	-23.30	-47.25	-0.55	-0.09	-93.35
Intradosso piattabanda inferiore	-15.82	-6.87	-24.13	-47.94	-0.56	-0.09	-95.42
Intradosso impiattamento inferiore	-16.22	-6.99	-24.97	-48.64	-0.57	-0.10	-97.48

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.38	-0.86	4.38	0.06	-0.47	3.50
Armatura superiore	0.00	7.54	-18.32	24.77	0.32	-1.84	12.46
Armatura inferiore	0.00	6.23	-25.33	18.21	0.24	0.45	-0.21
Estradosso impiattamento superiore	23.74	5.39	55.05	13.99	0.18	0.36	98.70
Estradosso piattabanda superiore	23.20	5.20	54.05	13.05	0.17	-13.09	82.58
Estradosso anima	22.80	5.06	53.30	12.35	0.16	-12.84	80.82
Intradosso anima	-20.82	-10.11	-27.96	-63.79	-0.83	13.65	-109.86
Intradosso piattabanda inferiore	-21.35	-10.30	-28.96	-64.73	-0.84	13.97	-112.21
Intradosso impiattamento inferiore	-21.89	-10.48	-29.96	-65.66	-0.85	14.30	-114.55

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.38	-0.86	4.38	0.06	-0.01	3.95
Armatura superiore	0.00	7.54	-18.32	24.77	0.32	-0.07	14.23
Armatura inferiore	0.00	6.23	-25.33	18.21	0.24	-0.11	-0.77
Estradosso impiattamento superiore	23.74	5.39	55.05	13.99	0.18	0.44	98.78
Estradosso piattabanda superiore	23.20	5.20	54.05	13.05	0.17	0.36	96.03
Estradosso anima	22.80	5.06	53.30	12.35	0.16	0.35	94.02
Intradosso anima	-20.82	-10.11	-27.96	-63.79	-0.83	-0.11	-123.61
Intradosso piattabanda inferiore	-21.35	-10.30	-28.96	-64.73	-0.84	-0.11	-126.29
Intradosso impiattamento inferiore	-21.89	-10.48	-29.96	-65.66	-0.85	-0.12	-128.97



**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	66.35	77.83	98.70	98.78
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	63.23	74.22	80.82	94.02
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-81.89	-93.35	-109.86	-123.61
coefficiente di variazione $\psi$	-0.77	-0.80	-0.74	-0.76
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.43	18.94	17.66	18.18
coefficiente $\lambda_p$	0.82	0.81	0.84	0.82
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	650.00	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	975.00	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 625.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			650.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			975.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-85.47	-97.48	-114.55	-128.97
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	465.00	465.00	465.00	465.00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

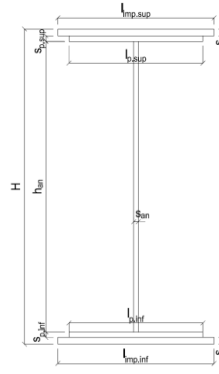
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	975.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	650.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.651E-01	1.823E-01	3.294E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.123	1.167	1.401
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.470E-01	1.563E-01	2.351E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	7.416E-04	9.236E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	9.031E-02	9.517E-02	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.030E-01	1.142E-01	2.026E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.119E-01	1.247E-01	2.295E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.354E-01	1.527E-01	3.122E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.565E-01	1.785E-01	4.062E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.621E-01	1.855E-01	4.354E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.666E-01	1.911E-01	4.602E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.339E-02	-8.445E-02	-8.909E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-8.188E-02	-8.298E-02	-8.780E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-8.042E-02	-8.156E-02	-8.655E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.38	-1.50	4.38	0.06	-0.47	2.85	18.81	6.60
Armatura superiore	0.00	7.54	-18.32	24.77	0.32	-1.84	12.46	391.30	31.40
Armatura inferiore	0.00	6.23	-25.33	18.21	0.24	0.45	-0.21	-391.30	1 884.39
Estradosso impiattamento superiore	23.74	5.39	55.05	13.99	0.18	-13.41	84.93	338.10	3.98
Estradosso piattabanda superiore	23.20	5.20	54.05	13.05	0.17	-13.09	82.58	338.10	4.09
Estradosso anima	22.80	5.06	53.30	12.35	0.16	-12.84	80.82	338.10	4.18
Intradosso anima	-20.82	-10.11	-27.96	-63.79	-0.83	13.65	-109.86	-338.10	3.08
Intradosso piattabanda inferiore	-21.35	-10.30	-28.96	-64.73	-0.84	13.97	-112.21	-338.10	3.01
Intradosso impiattamento inferiore	-21.89	-10.48	-29.96	-65.66	-0.85	14.30	-114.55	-338.10	2.95

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.38	-1.50	4.38	0.06	-0.01	3.31	18.81	5.69
Armatura superiore	0.00	7.54	-18.32	24.77	0.32	-0.07	14.23	391.30	27.50
Armatura inferiore	0.00	6.23	-25.33	18.21	0.24	-0.11	-0.77	-391.30	511.20
Estradosso impiattamento superiore	23.74	5.39	55.05	13.99	0.18	0.36	98.70	338.10	3.43
Estradosso piattabanda superiore	23.20	5.20	54.05	13.05	0.17	0.36	96.03	338.10	3.52
Estradosso anima	22.80	5.06	53.30	12.35	0.16	0.35	94.02	338.10	3.60
Intradosso anima	-20.82	-10.11	-27.96	-63.79	-0.83	-0.11	-123.61	-338.10	2.74
Intradosso piattabanda inferiore	-21.35	-10.30	-28.96	-64.73	-0.84	-0.11	-126.29	-338.10	2.68
Intradosso impiattamento inferiore	-21.89	-10.48	-29.96	-65.66	-0.85	-0.12	-128.97	-338.10	2.62

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.05	-0.47	-4.42	-13.78	-0.12	2.92	-15.81	-195.20	12.34

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	0.05	-0.47	-4.42	-13.78	-0.12	-0.01	-18.74	-195.20	10.41

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 625.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.33	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	537.64	4 651.68	8.65
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	637.28	4 651.68	7.30

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.031E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.749E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	537.64	163.64	10.91
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	637.28	193.97	12.93

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	10.91	92.54	87.41	8.01
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	12.93	92.54	87.41	6.76

### 13.5.5 CONCIO 04

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

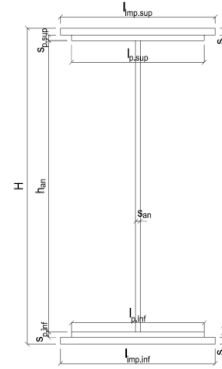
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

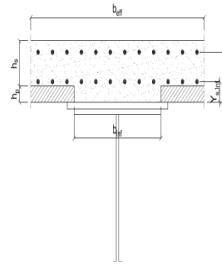
A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]



#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.354E-01	1.354E-01	1.354E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.067	1.067	1.067
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.570E-02	7.570E-02	7.570E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.775E-02	8.775E-02	8.775E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.047E-01	1.047E-01	1.047E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.196E-01	1.196E-01	1.196E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.236E-01	1.236E-01	1.236E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.267E-01	1.267E-01	1.267E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.333E-02	-7.333E-02	-7.333E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.228E-02	-7.228E-02	-7.228E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.093E-02	-7.093E-02	-7.093E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 966.45	0.00	27.82	0.00
$M_k$ [kNm]	-1 090.76	-493.07	2 954.77	-32.59	-1 466.09	-3.18	-3 170.29	0.29	22.24	0.75
$V_k$ [kN]	-391.87	-164.85	0.00	-78.60	-896.78	-27.61	0.00	82.46	0.00	-0.22
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-5.62	-72.98	-16.71	-0.02	46.74	-48.58
Armatura inferiore	0.00	-4.71	-78.38	-14.00	-0.02	50.26	-46.84
Estradosso impiattamento superiore	-17.26	-4.12	53.56	-12.25	-0.02	-34.65	-14.75
Estradosso piattabanda superiore	-16.86	-3.99	52.78	-11.87	-0.02	-34.15	-14.09
Estradosso anima	-16.55	-3.89	52.20	-11.58	-0.02	-33.77	-13.60
Intradosso anima	16.55	6.72	-10.72	19.99	0.03	7.18	39.76
Intradosso piattabanda inferiore	16.86	6.82	-11.30	20.28	0.03	7.56	40.25
Intradosso impiattamento inferiore	17.2622795	6.95	-12.07	20.67	0.03	8.06	40.91

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-5.62	-72.98	-16.71	-0.02	-0.32	-95.65
Armatura inferiore	0.00	-4.71	-78.38	-14.00	-0.02	-0.35	-97.45
Estradosso impiattamento superiore	-17.26	-4.12	53.56	-12.25	-0.02	0.25	20.15
Estradosso piattabanda superiore	-16.86	-3.99	52.78	-11.87	-0.02	0.24	20.30
Estradosso anima	-16.55	-3.89	52.20	-11.58	-0.02	0.24	20.41
Intradosso anima	16.55	6.72	-10.72	19.99	0.03	-0.06	32.52
Intradosso piattabanda inferiore	16.86	6.82	-11.30	20.28	0.03	-0.06	32.63
Intradosso impiattamento inferiore	17.26	6.95	-12.07	20.67	0.03	-0.06	32.78

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.43	-87.57	-22.56	-0.03	56.09	-62.50
Armatura inferiore	0.00	-7.06	-94.06	-18.90	-0.03	60.31	-59.73
Estradosso impiattamento superiore	-23.30	-6.18	64.27	-16.54	-0.02	0.30	18.51
Estradosso piattabanda superiore	-22.76	-5.99	63.34	-16.02	-0.02	-40.98	-22.42
Estradosso anima	-22.34	-5.84	62.64	-15.63	-0.02	-40.53	-21.71
Intradosso anima	22.34	10.09	-12.86	26.99	0.04	8.62	55.22
Intradosso piattabanda inferiore	22.76	10.23	-13.55	27.38	0.04	9.07	55.93
Intradosso impiattamento inferiore	23.30	10.43	-14.48	27.90	0.04	9.67	56.87

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.43	-87.57	-22.56	-0.03	-0.39	-118.98
Armatura inferiore	0.00	-7.06	-94.06	-18.90	-0.03	-0.42	-120.46
Estradosso impiattamento superiore	-23.30	-6.18	64.27	-16.54	-0.02	0.36	18.57
Estradosso piattabanda superiore	-22.76	-5.99	63.34	-16.02	-0.02	0.29	18.85
Estradosso anima	-22.34	-5.84	62.64	-15.63	-0.02	0.29	19.10
Intradosso anima	22.34	10.09	-12.86	26.99	0.04	-0.07	46.53
Intradosso piattabanda inferiore	22.76	10.23	-13.55	27.38	0.04	-0.07	46.78
Intradosso impiattamento inferiore	23.30	10.43	-14.48	27.90	0.04	-0.08	47.12

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-14.75	20.15	18.51	18.57
stato tensionale	TESA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	-	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-13.60	20.41	-21.71	19.10
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	39.76	32.52	55.22	46.53
coefficiente di variazione $\psi$	-0.34	0.63	-0.39	0.41
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	10.95	4.86	11.65	5.56
coefficiente $\lambda_p$	1.07	1.60	1.03	1.50
coefficiente $\rho$	0.94	0.63	0.97	0.67
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 529.22	1 019.03	1 577.10	1 089.81
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	611.69	407.61	630.84	435.92
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	917.53	611.42	946.26	653.89
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	30 584.48	20 380.66	31 541.92	21 796.25
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 019.03	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			407.61	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			611.42	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	40.91	32.78	56.87	47.12
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	801.87	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	890.97	[mm]

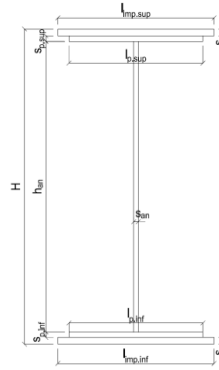
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	611.42	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	801.87	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	890.97	[mm]
$h_{an,eff,1}$	407.61	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	83 728.15	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.111E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	7.297E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.262E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	871.46	[mm]	$W_{an,sup}$	6.380E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.063E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.053E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	9.675E+06	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-5.946E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	21 780.66	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-5.810E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	7.297E-02	1.237E-01	1.237E-01	1.237E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.871	1.115	1.115	1.115
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	8.373E-02	1.110E-01	1.110E-01	1.110E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	9.675E-06	9.675E-06	9.675E-06	9.675E-06
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.063E-02	7.088E-02	7.088E-02	7.165E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.692E-02	8.692E-02	8.786E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.049E-01	1.049E-01	1.061E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.111E-02	1.211E-01	1.211E-01	1.224E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.262E-02	1.254E-01	1.254E-01	1.267E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.380E-02	1.288E-01	1.288E-01	1.302E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.053E-02	-6.566E-02	-6.566E-02	-6.637E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.946E-02	-6.476E-02	-6.476E-02	-6.546E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.810E-02	-6.360E-02	-6.360E-02	-6.428E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.51	-82.19	-22.53	-0.03	52.91	-60.36	-391.30	6.48
Armatura inferiore	0.00	-7.05	-89.12	-18.66	-0.03	57.37	-57.49	-391.30	6.81
Estradosso impiattamento superiore	-24.10	-6.11	68.92	-16.17	-0.02	-44.37	-21.86	-338.10	15.47
Estradosso piattabanda superiore	-23.52	-5.90	67.93	-15.62	-0.02	-43.74	-20.87	-338.10	16.20
Estradosso anima	-23.08	-5.74	67.19	-15.21	-0.02	-43.26	-20.12	-338.10	16.80
Intradosso anima	24.33	11.26	-13.45	29.82	0.04	8.67	60.67	338.10	5.57
Intradosso piattabanda inferiore	24.76	11.42	-14.19	30.24	0.04	9.15	61.42	338.10	5.50
Intradosso impiattamento inferiore	25.35	11.63	-15.18	30.79	0.04	9.78	62.41	338.10	5.42

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-8.51	-82.19	-22.53	-0.03	-0.36	-113.63	-391.30	3.44
Armatura inferiore	0.00	-7.05	-89.12	-18.66	-0.03	-0.40	-115.25	-391.30	3.40
Estradosso impiattamento superiore	-24.10	-6.11	68.92	-16.17	-0.02	0.32	22.83	338.10	14.81
Estradosso piattabanda superiore	-23.52	-5.90	67.93	-15.62	-0.02	0.31	23.18	338.10	14.58
Estradosso anima	-23.08	-5.74	67.19	-15.21	-0.02	0.31	23.44	338.10	14.42
Intradosso anima	24.33	11.26	-13.45	29.82	0.04	-0.07	51.94	338.10	6.51
Intradosso piattabanda inferiore	24.76	11.42	-14.19	30.24	0.04	-0.07	52.20	338.10	6.48
Intradosso impiattamento inferiore	25.35	11.63	-15.18	30.79	0.04	-0.08	52.55	338.10	6.43

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-24.29	-11.35	-4.33	-55.58	-1.14	2.73	-93.97	-195.20	2.08

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-24.29	-11.35	-4.33	-55.58	-1.14	-0.01	-96.70	-195.20	2.02

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 019.03	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	73.19	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	439.46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	1.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	1.17	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 046.74	4 651.68	2.27
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 106.27	4 651.68	2.21

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.679E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.086E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 046.74	491.81	32.79
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 106.27	506.12	33.74

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	32.79	92.54	87.41	2.67
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	33.74	92.54	87.41	2.59



### 13.5.6 CONCIO 05

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

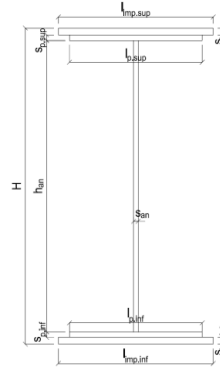
#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 625.00	[mm]			

##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	104 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.388E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.483E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.535E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	815.63	[mm]	$W_{an,sup}$	6.651E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.649E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.283E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.308E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.100E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.926E+07	[mm <sup>3</sup> ]



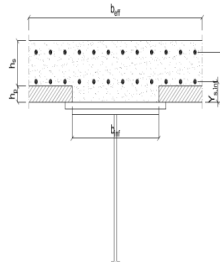
#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			

##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	24.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]



SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.483E-02	1.356E-01	1.356E-01	1.356E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.816	1.033	1.033	1.033
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.040E-01	1.313E-01	1.313E-01	1.313E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05	1.308E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.649E-02	8.021E-02	8.021E-02	8.021E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.940E-02	8.940E-02	8.940E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.059E-01	1.059E-01	1.059E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.388E-02	1.202E-01	1.202E-01	1.202E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.535E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.239E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.651E-02	1.269E-01	1.269E-01	1.269E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.283E-02	-8.079E-02	-8.079E-02	-8.079E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.100E-02	-7.920E-02	-7.920E-02	-7.920E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.926E-02	-7.767E-02	-7.767E-02	-7.767E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 966.45	0.00	27.82	0.00
$M_k$ [kNm]	-3 625.48	-1 784.14	3 082.35	-669.05	-5 646.69	-132.06	-3 307.16	636.38	23.20	-1.09
$V_k$ [kN]	-603.87	-266.83	0.00	-80.59	-1 114.39	-41.66	0.00	81.88	0.00	-0.16
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.96	-80.26	-63.16	-0.89	51.12	-113.14
Armatura inferiore	0.00	-16.84	-84.47	-53.31	-0.75	53.92	-101.45
Estradosso impiattamento superiore	-56.76	-14.84	48.23	-46.97	-0.66	-31.46	-102.45
Estradosso piattabanda superiore	-55.47	-14.40	47.63	-45.56	-0.64	-31.06	-99.50
Estradosso anima	-54.51	-14.06	47.18	-44.51	-0.62	-30.76	-97.28
Intradosso anima	49.78	22.08	-1.71	69.89	0.98	1.71	142.72
Intradosso piattabanda inferiore	51.06	22.53	-2.32	71.30	1.00	2.11	145.68
Intradosso impiattamento inferiore	52.34495959	22.97	-2.92	72.71	1.02	2.51	148.63

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-19.96	-80.26	-63.16	-0.89	-0.34	-164.60
Armatura inferiore	0.00	-16.84	-84.47	-53.31	-0.75	-0.36	-155.73
Estradosso impiattamento superiore	-56.76	-14.84	48.23	-46.97	-0.66	0.24	-70.76
Estradosso piattabanda superiore	-55.47	-14.40	47.63	-45.56	-0.64	0.23	-68.21
Estradosso anima	-54.51	-14.06	47.18	-44.51	-0.62	0.23	-66.30
Intradosso anima	49.78	22.08	-1.71	69.89	0.98	-0.04	140.98
Intradosso piattabanda inferiore	51.06	22.53	-2.32	71.30	1.00	-0.04	143.53
Intradosso impiattamento inferiore	52.34	22.97	-2.92	72.71	1.02	-0.04	146.08

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-29.94	-96.31	-85.27	-1.33	61.35	-151.50
Armatura inferiore	0.00	-25.26	-101.37	-71.96	-1.12	64.70	-135.02
Estradosso impiattamento superiore	-76.62	-22.26	57.88	-63.41	-0.99	0.29	-105.12
Estradosso piattabanda superiore	-74.89	-21.59	57.15	-61.51	-0.96	-37.27	-139.07
Estradosso anima	-73.59	-21.09	56.61	-60.08	-0.94	-36.91	-136.00
Intradosso anima	67.20	33.12	-2.06	94.35	1.47	2.05	196.14
Intradosso piattabanda inferiore	68.93	33.79	-2.78	96.25	1.50	2.53	200.23
Intradosso impiattamento inferiore	70.67	34.46	-3.50	98.15	1.53	3.01	204.31

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-29.94	-96.31	-85.27	-1.33	-0.40	-213.25
Armatura inferiore	0.00	-25.26	-101.37	-71.96	-1.12	-0.43	-200.15
Estradosso impiattamento superiore	-76.62	-22.26	57.88	-63.41	-0.99	0.34	-105.07
Estradosso piattabanda superiore	-74.89	-21.59	57.15	-61.51	-0.96	0.28	-101.52
Estradosso anima	-73.59	-21.09	56.61	-60.08	-0.94	0.28	-98.81
Intradosso anima	67.20	33.12	-2.06	94.35	1.47	-0.04	194.04
Intradosso piattabanda inferiore	68.93	33.79	-2.78	96.25	1.50	-0.05	197.65
Intradosso impiattamento inferiore	70.67	34.46	-3.50	98.15	1.53	-0.05	201.25

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-102.45	-70.76	-105.12	-105.07
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-97.28	-66.30	-136.00	-98.81
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	142.72	140.98	196.14	194.04
coefficiente di variazione $\psi$	-0.68	-0.47	-0.69	-0.51
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.55	12.79	16.79	13.42
coefficiente $\lambda_p$	0.86	0.98	0.86	0.96
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 625.00	1 625.00	1 625.00	1 625.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	650.00	650.00	650.00	650.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	975.00	975.00	975.00	975.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 500.00	32 500.00	32 500.00	32 500.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 625.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			650.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			975.00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	950.00	950.00	950.00	950.00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	38 000.00	38 000.00	38 000.00	38 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	148.63	146.08	204.31	201.25
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.63	11.63	11.63	11.63
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	465.00	465.00	465.00	465.00
spessore del pannello t [mm]	40.00	40.00	40.00	40.00
coefficiente $\lambda_p$	0.77	0.77	0.77	0.77
coefficiente $\rho$	0.98	0.98	0.98	0.98
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	457.57	457.57	457.57	457.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	37 405.49	37 405.49	37 405.49	37 405.49

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	885.62	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	984.02	[mm]

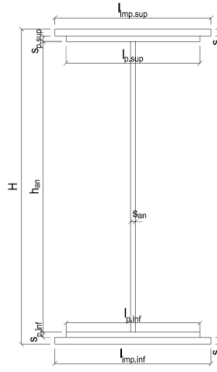
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	975.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	885.62	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	984.02	[mm]
$h_{an,eff,1}$	650.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	103 392.70	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.378E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.481E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.526E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	820.30	[mm]	$W_{an,sup}$	6.642E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.610E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.190E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.300E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.010E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.839E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.481E-02	1.356E-01	1.356E-01	1.356E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.820	1.037	1.037	1.037
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.034E-01	1.307E-01	1.307E-01	1.307E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.610E-02	7.958E-02	7.958E-02	8.035E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.917E-02	8.917E-02	9.003E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.058E-01	1.058E-01	1.068E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.378E-02	1.201E-01	1.201E-01	1.213E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.526E-02	1.239E-01	1.239E-01	1.251E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.642E-02	1.268E-01	1.268E-01	1.280E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.190E-02	-7.979E-02	-7.979E-02	-8.055E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.010E-02	-7.822E-02	-7.822E-02	-7.897E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.839E-02	-7.671E-02	-7.671E-02	-7.745E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-30.01	-96.07	-84.68	-1.32	61.39	-150.69	-391.30	2.60
Armatura inferiore	0.00	-25.31	-101.17	-71.39	-1.11	64.75	-134.23	-391.30	2.92
Estradosso impiattamento superiore	-76.74	-22.28	58.05	-62.85	-0.98	-37.71	-142.51	-338.10	2.37
Estradosso piattabanda superiore	-75.00	-21.61	57.32	-60.96	-0.95	-37.23	-138.42	-338.10	2.44
Estradosso anima	-73.69	-21.10	56.78	-59.53	-0.93	-36.87	-135.35	-338.10	2.50
Intradosso anima	68.07	33.54	-2.35	94.63	1.48	2.02	197.39	338.10	1.71
Intradosso piattabanda inferiore	69.82	34.22	-3.08	96.53	1.51	2.50	201.49	338.10	1.68
Intradosso impiattamento inferiore	71.56	34.89	-3.81	98.43	1.53	2.98	205.58	338.10	1.64

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-30.01	-96.07	-84.68	-1.32	-0.40	-212.48	-391.30	1.84
Armatura inferiore	0.00	-25.31	-101.17	-71.39	-1.11	-0.43	-199.41	-391.30	1.96
Estradosso impiattamento superiore	-76.74	-22.28	58.05	-62.85	-0.98	0.28	-104.52	-338.10	3.23
Estradosso piattabanda superiore	-75.00	-21.61	57.32	-60.96	-0.95	0.28	-100.91	-338.10	3.35
Estradosso anima	-73.69	-21.10	56.78	-59.53	-0.93	0.28	-98.20	-338.10	3.44
Intradosso anima	68.07	33.54	-2.35	94.63	1.48	-0.04	195.33	338.10	1.73
Intradosso piattabanda inferiore	69.82	34.22	-3.08	96.53	1.51	-0.05	198.94	338.10	1.70
Intradosso impiattamento inferiore	71.56	34.89	-3.81	98.43	1.53	-0.05	202.55	338.10	1.67

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-23.98	-11.77	-2.84	-44.25	-1.10	1.73	-82.21	-195.20	2.37

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-23.98	-11.77	-2.84	-44.25	-1.10	0.00	-83.95	-195.20	2.33

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 625.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.33	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 795.13	4 651.68	1.66
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 854.21	4 651.68	1.63

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.962E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.389E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	2 795.13	670.31	44.69
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	2 854.21	684.48	45.63

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	44.69	92.54	87.41	1.96
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	45.63	92.54	87.41	1.92

### 13.5.7 CONCIO 06

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

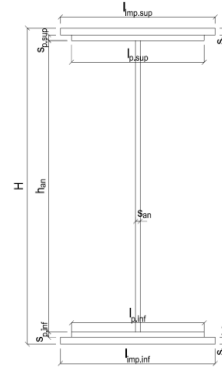
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]
$h_{an}$	1 630.00	[mm]			



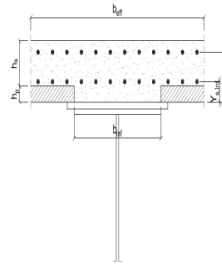
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	99 600.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.466E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	850.00	[mm]	$W_{an,sup}$	6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.371E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.590E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.171E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-6.471E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-6.319E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	24.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	240.00	[mm]
$i_{inf}$	100.00	[mm]	$i_{sup}$	100.00	[mm]
$A_{s,inf}$	13 650.40	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	16 036.20	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.466E-02	1.397E-01	1.397E-01	1.397E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.850	1.081	1.081	1.081
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.960E-02	1.293E-01	1.293E-01	1.293E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05	1.171E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.371E-02	7.692E-02	7.692E-02	7.692E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9.057E-02	9.057E-02	9.057E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.084E-01	1.084E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.319E-02	1.242E-01	1.242E-01	1.242E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.471E-02	1.283E-01	1.283E-01	1.283E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.590E-02	1.316E-01	1.316E-01	1.316E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.590E-02	-7.357E-02	-7.357E-02	-7.357E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.471E-02	-7.253E-02	-7.253E-02	-7.253E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.319E-02	-7.119E-02	-7.119E-02	-7.119E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-3 960.88	0.00	30.15	0.00
$M_k$ [kNm]	-2 961.49	-1 456.04	2 905.47	-652.47	-3 801.77	-86.38	-3 113.01	622.67	23.69	-1.28
$V_k$ [kN]	658.17	257.68	0.00	44.54	1 373.66	39.84	0.00	-39.55	0.00	0.16
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-16.08	-71.06	-41.98	-0.57	45.17	-84.51
Armatura inferiore	0.00	-13.43	-75.16	-35.06	-0.48	47.89	-76.23
Estradosso impiattamento superiore	-46.87	-11.72	46.73	-30.61	-0.42	-30.41	-73.30
Estradosso piattabanda superiore	-45.77	-11.35	46.15	-29.62	-0.40	-30.02	-71.01
Estradosso anima	-44.94	-11.06	45.71	-28.88	-0.39	-29.73	-69.30
Intradosso anima	44.94	19.79	-2.03	51.68	0.70	1.93	117.01
Intradosso piattabanda inferiore	45.77	20.08	-2.47	52.42	0.71	2.22	118.72
Intradosso impiattamento inferiore	46.86820524	20.45	-3.06	53.41	0.73	2.61	121.01

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-16.08	-71.06	-41.98	-0.57	-0.32	-130.01
Armatura inferiore	0.00	-13.43	-75.16	-35.06	-0.48	-0.35	-124.47
Estradosso impiattamento superiore	-46.87	-11.72	46.73	-30.61	-0.42	0.25	-42.64
Estradosso piattabanda superiore	-45.77	-11.35	46.15	-29.62	-0.40	0.24	-40.74
Estradosso anima	-44.94	-11.06	45.71	-28.88	-0.39	0.24	-39.32
Intradosso anima	44.94	19.79	-2.03	51.68	0.70	-0.04	115.04
Intradosso piattabanda inferiore	45.77	20.08	-2.47	52.42	0.71	-0.05	116.46
Intradosso impiattamento inferiore	46.87	20.45	-3.06	53.41	0.73	-0.05	118.35

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.12	-85.27	-56.67	-0.86	54.21	-112.70
Armatura inferiore	0.00	-20.14	-90.19	-47.33	-0.72	57.47	-100.90
Estradosso impiattamento superiore	-63.27	-17.59	56.08	-41.32	-0.63	0.30	-66.43
Estradosso piattabanda superiore	-61.78	-17.02	55.38	-39.99	-0.61	-36.03	-100.05
Estradosso anima	-60.67	-16.59	54.85	-38.99	-0.59	-35.68	-97.67
Intradosso anima	60.67	29.69	-2.44	69.76	1.06	2.31	161.05
Intradosso piattabanda inferiore	61.78	30.11	-2.96	70.76	1.07	2.66	163.43
Intradosso impiattamento inferiore	63.27	30.68	-3.67	72.10	1.09	3.13	166.61

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.12	-85.27	-56.67	-0.86	-0.39	-167.30
Armatura inferiore	0.00	-20.14	-90.19	-47.33	-0.72	-0.41	-158.79
Estradosso impiattamento superiore	-63.27	-17.59	56.08	-41.32	-0.63	0.36	-66.37
Estradosso piattabanda superiore	-61.78	-17.02	55.38	-39.99	-0.61	0.29	-63.73
Estradosso anima	-60.67	-16.59	54.85	-38.99	-0.59	0.29	-61.70
Intradosso anima	60.67	29.69	-2.44	69.76	1.06	-0.05	158.69
Intradosso piattabanda inferiore	61.78	30.11	-2.96	70.76	1.07	-0.05	160.71
Intradosso impiattamento inferiore	63.27	30.68	-3.67	72.10	1.09	-0.06	163.42

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-73.30	-42.64	-66.43	-66.37
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	468.57	468.57	468.57	468.57
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 630.00	1 630.00	1 630.00	1 630.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	32 600.00	32 600.00	32 600.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-69.30	-39.32	-97.67	-61.70
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	117.01	115.04	161.05	158.69
coefficiente di variazione $\psi$	-0.59	-0.34	-0.61	-0.39
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.53	1.53	1.53	1.53
coefficiente di imbozzamento $k_s$	14.85	10.95	15.11	11.58
coefficiente $\lambda_p$	0.92	1.07	0.91	1.04
coefficiente $\rho$	1.00	0.94	1.00	0.96
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 630.00	1 528.95	1 630.00	1 572.84
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	652.00	611.58	652.00	629.14
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	978.00	917.37	978.00	943.70
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 600.00	30 579.02	32 600.00	31 456.76
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 528.95	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			611.58	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			917.37	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	121.01	118.35	166.61	163.42
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	801.87	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	890.97	[mm]



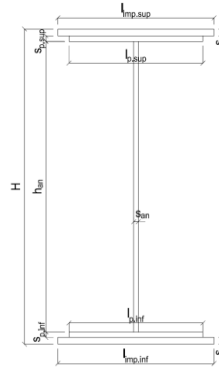
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	917.37	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	801.87	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	15.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	890.97	[mm]
$h_{an,eff,1}$	611.58	[mm]	$S_{mp,inf}$	20.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	93 926.51	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.218E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.257E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.374E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	879.10	[mm]	$W_{an,sup}$	6.495E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.105E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-6.047E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.103E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-5.942E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	31 979.02	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-5.807E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.257E-02	1.376E-01	1.376E-01	1.376E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.879	1.113	1.113	1.113
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	9.393E-02	1.236E-01	1.236E-01	1.236E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05	1.103E-05
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.105E-02	7.265E-02	7.265E-02	7.341E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8.895E-02	8.895E-02	8.989E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.074E-01	1.074E-01	1.085E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.218E-02	1.238E-01	1.238E-01	1.251E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.374E-02	1.282E-01	1.282E-01	1.295E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.495E-02	1.317E-01	1.317E-01	1.331E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-6.047E-02	-6.737E-02	-6.737E-02	-6.808E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.942E-02	-6.645E-02	-6.645E-02	-6.715E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-5.807E-02	-6.525E-02	-6.525E-02	-6.594E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.55	-83.15	-57.10	-0.86	53.05	-112.62	-391.30	3.47
Armatura inferiore	0.00	-20.34	-88.36	-47.31	-0.72	56.47	-100.27	-391.30	3.90
Estradosso impiattamento superiore	-64.29	-17.64	57.72	-41.02	-0.62	-37.40	-103.25	-338.10	3.27
Estradosso piattabanda superiore	-62.73	-17.04	56.98	-39.62	-0.60	-36.91	-99.92	-338.10	3.38
Estradosso anima	-61.55	-16.59	56.42	-38.57	-0.58	-36.55	-97.42	-338.10	3.47
Intradosso anima	66.11	32.42	-4.24	75.39	1.14	3.27	174.08	338.10	1.94
Intradosso piattabanda inferiore	67.29	32.87	-4.80	76.44	1.16	3.63	176.58	338.10	1.91
Intradosso impiattamento inferiore	68.85	33.47	-5.55	77.84	1.18	4.12	179.91	338.10	1.88

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0.00	-24.55	-83.15	-57.10	-0.86	-0.38	-166.04	-391.30	2.36
Armatura inferiore	0.00	-20.34	-88.36	-47.31	-0.72	-0.41	-157.14	-391.30	2.49
Estradosso impiattamento superiore	-64.29	-17.64	57.72	-41.02	-0.62	0.30	-65.54	-338.10	5.16
Estradosso piattabanda superiore	-62.73	-17.04	56.98	-39.62	-0.60	0.30	-62.71	-338.10	5.39
Estradosso anima	-61.55	-16.59	56.42	-38.57	-0.58	0.30	-60.58	-338.10	5.58
Intradosso anima	66.11	32.42	-4.24	75.39	1.14	-0.06	170.76	338.10	1.98
Intradosso piattabanda inferiore	67.29	32.87	-4.80	76.44	1.16	-0.06	172.88	338.10	1.96
Intradosso impiattamento inferiore	68.85	33.47	-5.55	77.84	1.18	-0.07	175.72	338.10	1.92

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	27.78	12.09	1.67	57.99	1.12	-0.89	99.76	195.20	1.96

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	27.78	12.09	1.67	57.99	1.12	0.00	100.66	195.20	1.94

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 528.95	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	6.84	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	32.51	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	222.25	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.51	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.78	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 190.30	4 651.68	1.46
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 218.90	4 651.68	1.45

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				8.902E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.143E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	3 190.30	768.17	51.21
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	3 218.90	775.05	51.67

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	51.21	92.54	87.41	1.71
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	51.67	92.54	87.41	1.69

### 13.5.8 CONCIO 07

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

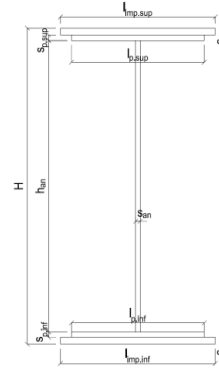
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	22.00	[mm]
$h_{an}$	1 623.00	[mm]			



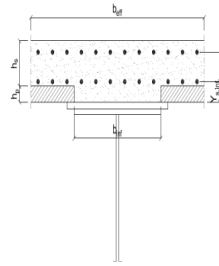
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.561E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{an,sup}$	6.675E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.593E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.398E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.490E-02	1.652E-01	1.824E-01	3.295E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153	1.390
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01	2.370E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.763E-02	1.249E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.153E-01	2.048E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.256E-01	2.314E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.532E-01	3.124E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.785E-01	4.031E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.561E-02	1.620E-01	1.852E-01	4.309E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.675E-02	1.664E-01	1.907E-01	4.545E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.593E-02	-8.679E-02	-8.788E-02	-9.265E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.398E-02	-8.519E-02	-8.633E-02	-9.129E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.468E-02	-8.985E-02

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	1 891.05	1 001.15	2 638.20	-170.09	6 182.23	145.12	-1 328.97	169.20	43.46	-1.53
$V_k$ [kN]	54.36	44.73	0.00	9.99	649.25	1.03	0.00	-8.35	0.00	-0.02
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.45	-1.50	4.72	0.07	0.36	4.09
Armatura superiore	0.00	8.88	-27.72	26.72	0.38	2.70	10.96
Armatura inferiore	0.00	7.37	-31.26	19.79	0.28	3.48	-0.34
Estradosso impiattamento superiore	29.48	6.39	37.19	15.34	0.22	-8.79	79.83
Estradosso piattabanda superiore	28.82	6.18	36.69	14.35	0.20	-8.68	77.56
Estradosso anima	28.33	6.02	36.31	13.60	0.19	-8.59	75.86
Intradosso anima	-24.90	-11.53	-4.72	-66.73	-0.94	0.45	-108.38
Intradosso piattabanda inferiore	-25.56	-11.75	-5.23	-67.72	-0.95	0.56	-110.65
Intradosso impiattamento inferiore	-26.28225146	-11.99	-5.78	-68.81	-0.97	0.68	-113.15

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.45	-1.50	4.72	0.07	-0.01	3.72
Armatura superiore	0.00	8.88	-27.72	26.72	0.38	-0.08	8.18
Armatura inferiore	0.00	7.37	-31.26	19.79	0.28	-0.11	-3.93
Estradosso impiattamento superiore	29.48	6.39	37.19	15.34	0.22	0.29	88.91
Estradosso piattabanda superiore	28.82	6.18	36.69	14.35	0.20	0.29	86.53
Estradosso anima	28.33	6.02	36.31	13.60	0.19	0.29	84.74
Intradosso anima	-24.90	-11.53	-4.72	-66.73	-0.94	-0.04	-108.87
Intradosso piattabanda inferiore	-25.56	-11.75	-5.23	-67.72	-0.95	-0.04	-111.26
Intradosso impiattamento inferiore	-26.28	-11.99	-5.78	-68.81	-0.97	-0.05	-113.88

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.67	-1.80	6.37	0.10	0.43	5.77
Armatura superiore	0.00	13.32	-33.26	36.07	0.56	3.24	19.94
Armatura inferiore	0.00	11.05	-37.51	26.72	0.42	4.18	4.86
Estradosso impiattamento superiore	39.80	9.59	44.63	20.70	0.32	0.35	115.40
Estradosso piattabanda superiore	38.91	9.27	44.03	19.37	0.30	-10.41	101.46
Estradosso anima	38.25	9.02	43.57	18.36	0.29	-10.31	99.18
Intradosso anima	-33.62	-17.30	-5.66	-90.08	-1.41	0.54	-147.54
Intradosso piattabanda inferiore	-34.51	-17.63	-6.27	-91.42	-1.43	0.67	-150.58
Intradosso impiattamento inferiore	-35.48	-17.98	-6.94	-92.89	-1.45	0.82	-153.93

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	0.00	0.67	-1.80	6.37	0.10	-0.01	5.32
Armatura superiore	0.00	13.32	-33.26	36.07	0.56	-0.09	16.60
Armatura inferiore	0.00	11.05	-37.51	26.72	0.42	-0.13	0.55
Estradosso impiattamento superiore	39.80	9.59	44.63	20.70	0.32	0.42	115.47
Estradosso piattabanda superiore	38.91	9.27	44.03	19.37	0.30	0.35	112.22
Estradosso anima	38.25	9.02	43.57	18.36	0.29	0.34	109.84
Intradosso anima	-33.62	-17.30	-5.66	-90.08	-1.41	-0.05	-148.13
Intradosso piattabanda inferiore	-34.51	-17.63	-6.27	-91.42	-1.43	-0.05	-151.31
Intradosso impiattamento inferiore	-35.48	-17.98	-6.94	-92.89	-1.45	-0.06	-154.81

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	79.83	88.91	115.40	115.47
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 623.00	1 623.00	1 623.00	1 623.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 460.00	32 460.00	32 460.00	32 460.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	75.86	84.74	99.18	109.84
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-108.38	-108.87	-147.54	-148.13
coefficiente di variazione $\psi$	-0.70	-0.78	-0.67	-0.74
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.54	1.54	1.54	1.54
coefficiente di imbozzamento $k_s$	16.92	18.57	16.37	17.78
coefficiente $\lambda_p$	0.85	0.81	0.87	0.83
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 623.00	1 623.00	1 623.00	1 623.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	649.20	649.20	649.20	649.20
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	973.80	973.80	973.80	973.80
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 460.00	32 460.00	32 460.00	32 460.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 623.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			649.20	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			973.80	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

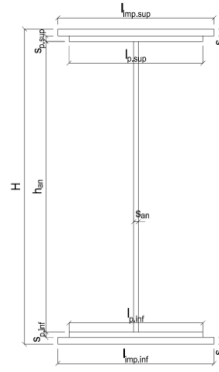
PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	952.38	952.38	952.38	952.38
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	42.00	42.00	42.00	42.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-113.15	-113.88	-153.93	-154.81
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	11.10	11.10	11.10	11.10
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	466.19	466.19	466.19	466.19
spessore del pannello t [mm]	42.00	42.00	42.00	42.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	466.19	466.19	466.19	466.19
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	40 000.00	40 000.00	40 000.00	40 000.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	973.80	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	20.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{imp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	649.20	[mm]	$S_{mp,inf}$	22.00	[mm]



H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	105 960.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.415E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.490E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.561E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	801.26	[mm]	$W_{an,sup}$	6.675E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	5.765E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-7.593E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1.396E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-7.398E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-7.195E+07	[mm <sup>3</sup> ]

I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.490E-02	1.652E-01	1.824E-01	3.295E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.801	1.109	1.153	1.390
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.060E-01	1.490E-01	1.582E-01	2.370E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1.396E-05	7.425E-04	9.245E-04	2.477E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	5.765E-02	9.258E-02	9.763E-02	1.249E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.039E-01	1.153E-01	2.048E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.127E-01	1.256E-01	2.314E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.359E-01	1.532E-01	3.124E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.415E-02	1.566E-01	1.785E-01	4.031E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.561E-02	1.620E-01	1.852E-01	4.309E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.675E-02	1.664E-01	1.907E-01	4.545E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.593E-02	-8.679E-02	-8.788E-02	-9.265E-02
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.398E-02	-8.519E-02	-8.633E-02	-9.129E-02
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-7.195E-02	-8.350E-02	-8.468E-02	-8.985E-02

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.67	-2.20	6.37	0.10	0.43	5.37	18.81	3.51
Armatura superiore	0.00	13.32	-33.26	36.07	0.56	3.24	19.94	391.30	19.62
Armatura inferiore	0.00	11.05	-37.51	26.72	0.42	4.18	4.86	391.30	80.58
Estradosso impiattamento superiore	39.80	9.59	44.63	20.70	0.32	-10.55	104.50	338.10	3.24
Estradosso piattabanda superiore	38.91	9.27	44.03	19.37	0.30	-10.41	101.46	338.10	3.33
Estradosso anima	38.25	9.02	43.57	18.36	0.29	-10.31	99.18	338.10	3.41
Intradosso anima	-33.62	-17.30	-5.66	-90.08	-1.41	0.54	-147.54	-338.10	2.29
Intradosso piattabanda inferiore	-34.51	-17.63	-6.27	-91.42	-1.43	0.67	-150.58	-338.10	2.25
Intradosso impiattamento inferiore	-35.48	-17.98	-6.94	-92.89	-1.45	0.82	-153.93	-338.10	2.20

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.67	-2.20	6.37	0.10	-0.01	4.92	18.81	3.82
Armatura superiore	0.00	13.32	-33.26	36.07	0.56	-0.09	16.60	391.30	23.57
Armatura inferiore	0.00	11.05	-37.51	26.72	0.42	-0.13	0.55	391.30	709.80
Estradosso impiattamento superiore	39.80	9.59	44.63	20.70	0.32	0.35	115.40	338.10	2.93
Estradosso piattabanda superiore	38.91	9.27	44.03	19.37	0.30	0.35	112.22	338.10	3.01
Estradosso anima	38.25	9.02	43.57	18.36	0.29	0.34	109.84	338.10	3.08
Intradosso anima	-33.62	-17.30	-5.66	-90.08	-1.41	-0.05	-148.13	-338.10	2.28
Intradosso piattabanda inferiore	-34.51	-17.63	-6.27	-91.42	-1.43	-0.05	-151.31	-338.10	2.23
Intradosso impiattamento inferiore	-35.48	-17.98	-6.94	-92.89	-1.45	-0.06	-154.81	-338.10	2.18

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.16	1.97	0.35	25.78	0.03	-0.18	30.11	195.20	6.48

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	2.16	1.97	0.35	25.78	0.03	0.00	30.29	195.20	6.44

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 623.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.03	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	28.85	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	202.71	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.67	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.73	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 023.86	4 651.68	4.54
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 029.86	4 651.68	4.52

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				9.258E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				2.801E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	1 023.86	309.82	20.65
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	1 029.86	311.63	20.78

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	20.65	92.54	87.41	4.23
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	20.78	92.54	87.41	4.21

### 13.5.9 CONCIO 08

#### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	2.17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41.20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctd}$	1.45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cd}$	18.81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32 811.24	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391.30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	450.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

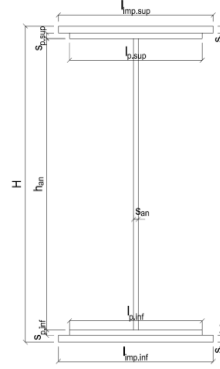
##### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338.10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{yk}$	355.00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210 000.00	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

##### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1 000.00	[mm]	$l_{p,inf}$	900.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$l_{p,sup}$	900.00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1 000.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]
$h_{an}$	1 610.00	[mm]			



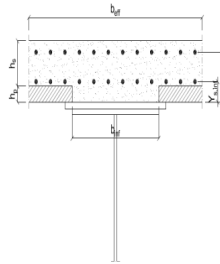
##### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.541E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.548E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.678E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	723.16	[mm]	$W_{an,sup}$	6.784E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.389E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.563E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.166E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.218E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.835E+07	[mm <sup>3</sup> ]

#### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

##### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250.00	[mm]	$Y_G$	166.56	[mm]
$h_p$	50.00	[mm]	$A_c$	8.000E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	3 020.00	[mm]	J	4.897E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900.00	[mm]			



##### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16.00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16.00	[mm]
$i_{inf}$	200.00	[mm]	$i_{sup}$	200.00	[mm]
$A_{s,inf}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	3 035.10	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90.00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230.00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

#### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.548E-02	1.658E-01	1.830E-01	3.301E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.723	1.028	1.074	1.324
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.612E-01	1.705E-01	2.493E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.166E-05	7.502E-04	9.322E-04	2.485E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.389E-02	1.053E-01	1.115E-01	1.459E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.204E-01	2.159E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.168E-01	1.302E-01	2.408E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.382E-01	1.557E-01	3.132E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.541E-02	1.568E-01	1.780E-01	3.882E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.678E-02	1.616E-01	1.839E-01	4.101E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.784E-02	1.654E-01	1.886E-01	4.281E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.563E-02	-1.082E-01	-1.095E-01	-1.150E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.218E-02	-1.055E-01	-1.069E-01	-1.127E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.835E-02	-1.025E-01	-1.039E-01	-1.102E-01



VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T_{positivo}$ )		termica differenziale ( $\Delta T_{negativo}$ )	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0.00	0.00	3 696.81	0.00	0.00	0.00	-2 789.61	0.00	91.23	0.00
$M_k$ [kNm]	1 650.76	1 308.35	2 931.74	-88.37	7 544.44	137.41	-1 512.96	93.23	49.48	-1.72
$V_k$ [kN]	-136.76	-0.37	0.00	12.89	-584.21	-7.00	0.00	-13.05	0.00	-0.06
$\gamma$	1.35	1.50	1.20	1.20	1.35	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
$\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	11.20	-27.20	31.33	0.34	2.52	18.19
Armatura inferiore	0.00	9.46	-30.77	24.09	0.26	3.34	6.38
Estradosso impiattamento superiore	25.24	8.35	37.66	19.43	0.21	-8.91	81.98
Estradosso piattabanda superiore	24.72	8.10	37.15	18.40	0.20	-8.79	79.77
Estradosso anima	24.33	7.91	36.77	17.62	0.19	-8.70	78.12
Intradosso anima	-17.26	-12.09	-4.28	-65.63	-0.72	0.70	-99.28
Intradosso piattabanda inferiore	-17.91	-12.40	-4.92	-66.92	-0.73	0.84	-102.04
Intradosso impiattamento inferiore	-18.68338711	-12.77	-5.68	-68.47	-0.75	1.02	-105.34

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	11.20	-27.20	31.33	0.34	-0.08	15.59
Armatura inferiore	0.00	9.46	-30.77	24.09	0.26	-0.11	2.93
Estradosso impiattamento superiore	25.24	8.35	37.66	19.43	0.21	0.29	91.18
Estradosso piattabanda superiore	24.72	8.10	37.15	18.40	0.20	0.29	88.86
Estradosso anima	24.33	7.91	36.77	17.62	0.19	0.29	87.11
Intradosso anima	-17.26	-12.09	-4.28	-65.63	-0.72	-0.03	-100.01
Intradosso piattabanda inferiore	-17.91	-12.40	-4.92	-66.92	-0.73	-0.03	-102.91
Intradosso impiattamento inferiore	-18.68	-12.77	-5.68	-68.47	-0.75	-0.04	-106.40

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{negativo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	16.80	-32.64	42.29	0.51	3.02	29.99
Armatura inferiore	0.00	14.20	-36.93	32.52	0.39	4.00	14.18
Estradosso impiattamento superiore	34.07	12.52	45.19	26.23	0.32	0.35	118.68
Estradosso piattabanda superiore	33.37	12.15	44.58	24.84	0.30	-10.55	104.69
Estradosso anima	32.85	11.87	44.12	23.79	0.29	-10.45	102.47
Intradosso anima	-23.30	-18.13	-5.14	-88.60	-1.08	0.83	-135.41
Intradosso piattabanda inferiore	-24.18	-18.60	-5.90	-90.35	-1.10	1.01	-139.11
Intradosso impiattamento inferiore	-25.22	-19.16	-6.82	-92.44	-1.12	1.22	-143.54

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{positivo}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Armatura superiore	0.00	16.80	-32.64	42.29	0.51	-0.09	26.87
Armatura inferiore	0.00	14.20	-36.93	32.52	0.39	-0.13	10.05
Estradosso impiattamento superiore	34.07	12.52	45.19	26.23	0.32	0.42	118.75
Estradosso piattabanda superiore	33.37	12.15	44.58	24.84	0.30	0.35	115.58
Estradosso anima	32.85	11.87	44.12	23.79	0.29	0.34	113.26
Intradosso anima	-23.30	-18.13	-5.14	-88.60	-1.08	-0.04	-136.28
Intradosso piattabanda inferiore	-24.18	-18.60	-5.90	-90.35	-1.10	-0.04	-140.16
Intradosso impiattamento inferiore	-25.22	-19.16	-6.82	-92.44	-1.12	-0.05	-144.81

G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI

G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	957.14	957.14	957.14	957.14
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	33 500.00	33 500.00	33 500.00	33 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	81.98	91.18	118.68	118.75
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	13.39	13.39	13.39	13.39
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0.43	0.43	0.43	0.43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	468.57	468.57	468.57	468.57
spessore del pannello t [mm]	35.00	35.00	35.00	35.00
coefficiente $\lambda_p$	0.88	0.88	0.88	0.88
coefficiente $\rho$	0.89	0.89	0.89	0.89
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	417.48	417.48	417.48	417.48
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	29 923.81	29 923.81	29 923.81	29 923.81

Nel calcolo delle proprietà efficaci del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori, la sezione si considera tutta efficiente in quanto rigidamente connessa alla soletta superiore mediante la piolatura.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1 000.00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900.00	[mm]

G.2. ANIMA

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
spessore dell'anima [mm]	20.00	20.00	20.00	20.00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2 500.00	2 500.00	2 500.00	2 500.00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	78.12	87.11	102.47	113.26
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-99.28	-100.01	-135.41	-136.28
coefficiente di variazione $\psi$	-0.79	-0.87	-0.76	-0.83
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1.55	1.55	1.55	1.55
coefficiente di imbozzamento $k_s$	18.76	20.68	18.10	19.75
coefficiente $\lambda_p$	0.80	0.77	0.82	0.78
coefficiente $\rho$	1.00	1.00	1.00	1.00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	1 610.00	1 610.00	1 610.00	1 610.00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	644.00	644.00	644.00	644.00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	966.00	966.00	966.00	966.00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	32 200.00	32 200.00	32 200.00	32 200.00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			1 610.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			644.00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			966.00	[mm]

G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	954.55	954.55	954.55	954.55
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-105.34	-106.40	-143.54	-144.81
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1.00	1.00	1.00	1.00
rapporto $\epsilon$	0.81	0.81	0.81	0.81
rapporto c/t	8.50	8.50	8.50	8.50
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	467.27	467.27	467.27	467.27
spessore del pannello t [mm]	55.00	55.00	55.00	55.00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	467.27	467.27	467.27	467.27
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	52 500.00	52 500.00	52 500.00	52 500.00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	900.00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1 000.00	[mm]

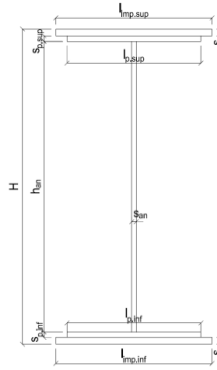
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1 700.00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	966.00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1 000.00	[mm]	$S_{p,an}$	20.00	[mm]
$S_{mp,sup}$	20.00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	900.00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900.00	[mm]	$S_{p,inf}$	25.00	[mm]
$S_{p,sup}$	15.00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1 000.00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	644.00	[mm]	$S_{mp,inf}$	30.00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	118 200.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	6.541E+07	[mm <sup>3</sup> ]
S	8.548E+07	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	6.678E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	723.16	[mm]	$W_{an,sup}$	6.784E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	6.389E+10	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-9.563E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	2.166E+07	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-9.218E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$A_v$	34 000.00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-8.835E+07	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2.165	3.101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21.64	17.32	6.40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	8.548E-02	1.658E-01	1.830E-01	3.301E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	0.723	1.028	1.074	1.324
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	1.182E-01	1.612E-01	1.705E-01	2.493E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2.166E-05	7.502E-04	9.322E-04	2.485E-03
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	6.389E-02	1.053E-01	1.115E-01	1.459E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.084E-01	1.204E-01	2.159E-01
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.168E-01	1.302E-01	2.408E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1.382E-01	1.557E-01	3.132E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.541E-02	1.568E-01	1.780E-01	3.882E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.678E-02	1.616E-01	1.839E-01	4.101E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6.784E-02	1.654E-01	1.886E-01	4.281E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.563E-02	-1.082E-01	-1.095E-01	-1.150E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9.218E-02	-1.055E-01	-1.069E-01	-1.127E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-8.835E-02	-1.025E-01	-1.039E-01	-1.102E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.84	-2.24	7.37	0.09	0.40	6.45	18.81	2.92
Armatura superiore	0.00	16.80	-32.64	42.29	0.51	3.02	29.99	391.30	13.05
Armatura inferiore	0.00	14.20	-36.93	32.52	0.39	4.00	14.18	391.30	27.59
Estradosso impiattamento superiore	34.07	12.52	45.19	26.23	0.32	-10.69	107.64	338.10	3.14
Estradosso piattabanda superiore	33.37	12.15	44.58	24.84	0.30	-10.55	104.69	338.10	3.23
Estradosso anima	32.85	11.87	44.12	23.79	0.29	-10.45	102.47	338.10	3.30
Intradosso anima	-23.30	-18.13	-5.14	-88.60	-1.08	0.83	-135.41	-338.10	2.50
Intradosso piattabanda inferiore	-24.18	-18.60	-5.90	-90.35	-1.10	1.01	-139.11	-338.10	2.43
Intradosso impiattamento inferiore	-25.22	-19.16	-6.82	-92.44	-1.12	1.22	-143.54	-338.10	2.36

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	0.00	0.84	-2.24	7.37	0.09	-0.01	6.04	18.81	3.11
Armatura superiore	0.00	16.80	-32.64	42.29	0.51	-0.09	26.87	391.30	14.56
Armatura inferiore	0.00	14.20	-36.93	32.52	0.39	-0.13	10.05	391.30	38.93
Estradosso impiattamento superiore	34.07	12.52	45.19	26.23	0.32	0.35	118.68	338.10	2.85
Estradosso piattabanda superiore	33.37	12.15	44.58	24.84	0.30	0.35	115.58	338.10	2.93
Estradosso anima	32.85	11.87	44.12	23.79	0.29	0.34	113.26	338.10	2.99
Intradosso anima	-23.30	-18.13	-5.14	-88.60	-1.08	-0.04	-136.28	-338.10	2.48
Intradosso piattabanda inferiore	-24.18	-18.60	-5.90	-90.35	-1.10	-0.04	-140.16	-338.10	2.41
Intradosso impiattamento inferiore	-25.22	-19.16	-6.82	-92.44	-1.12	-0.05	-144.81	-338.10	2.33

**M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO**

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-5.43	-0.02	0.45	-23.20	-0.19	-0.28	-28.65	-195.20	6.81

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	-5.43	-0.02	0.45	-23.20	-0.19	0.00	-28.37	-195.20	6.88

**N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA**

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2 500.00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	35.00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	1 610.00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_t$	7.00	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	29.32	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	205.21	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2.64	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0.74	[-]
Coefficiente $\eta$	1.25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0.81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	974.10	4 651.68	4.78
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	964.74	4 651.68	4.82

**O. VERIFICA DELLA PIOLATURA**

Diametro di un singolo piolo	19.00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200.00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200.00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				1.053E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3.099E+07	[mm <sup>3</sup> ]

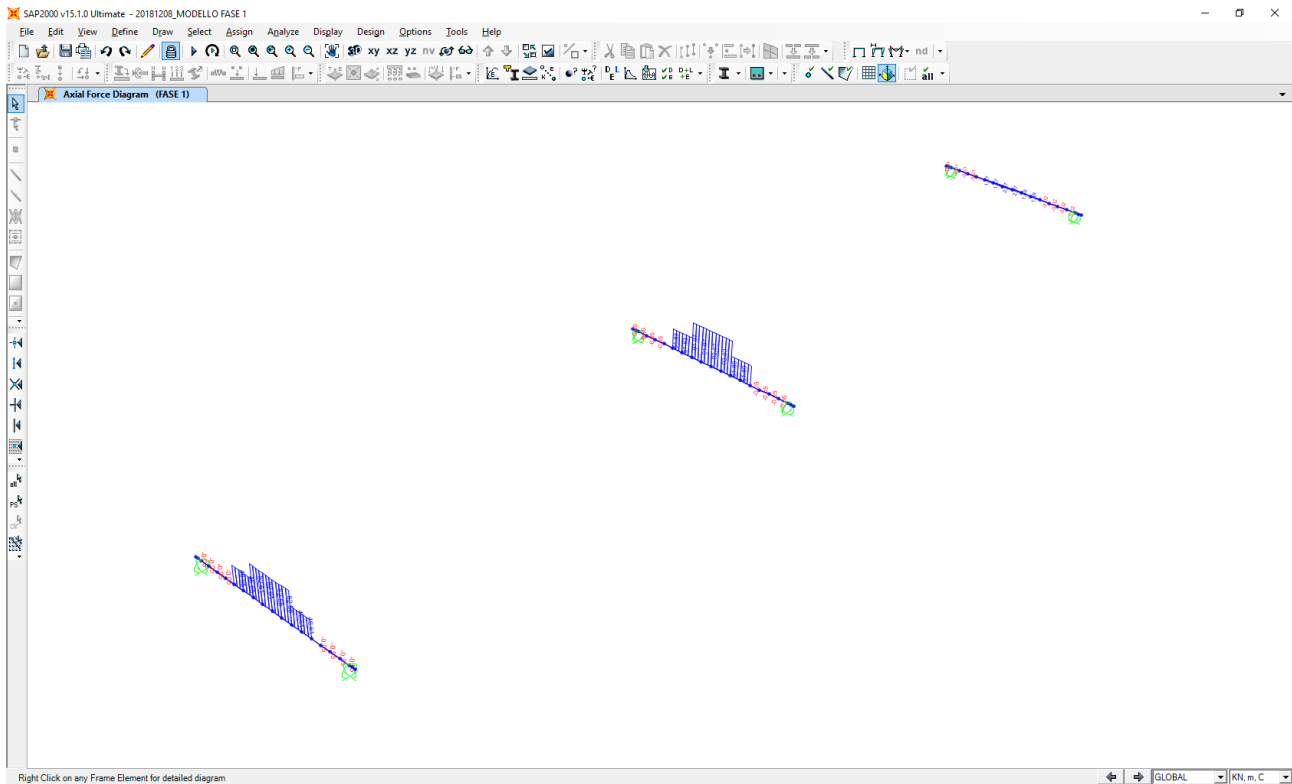
COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	974.10	286.63	19.11
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	964.74	283.88	18.93

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	19.11	92.54	87.41	4.57
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	18.93	92.54	87.41	4.62

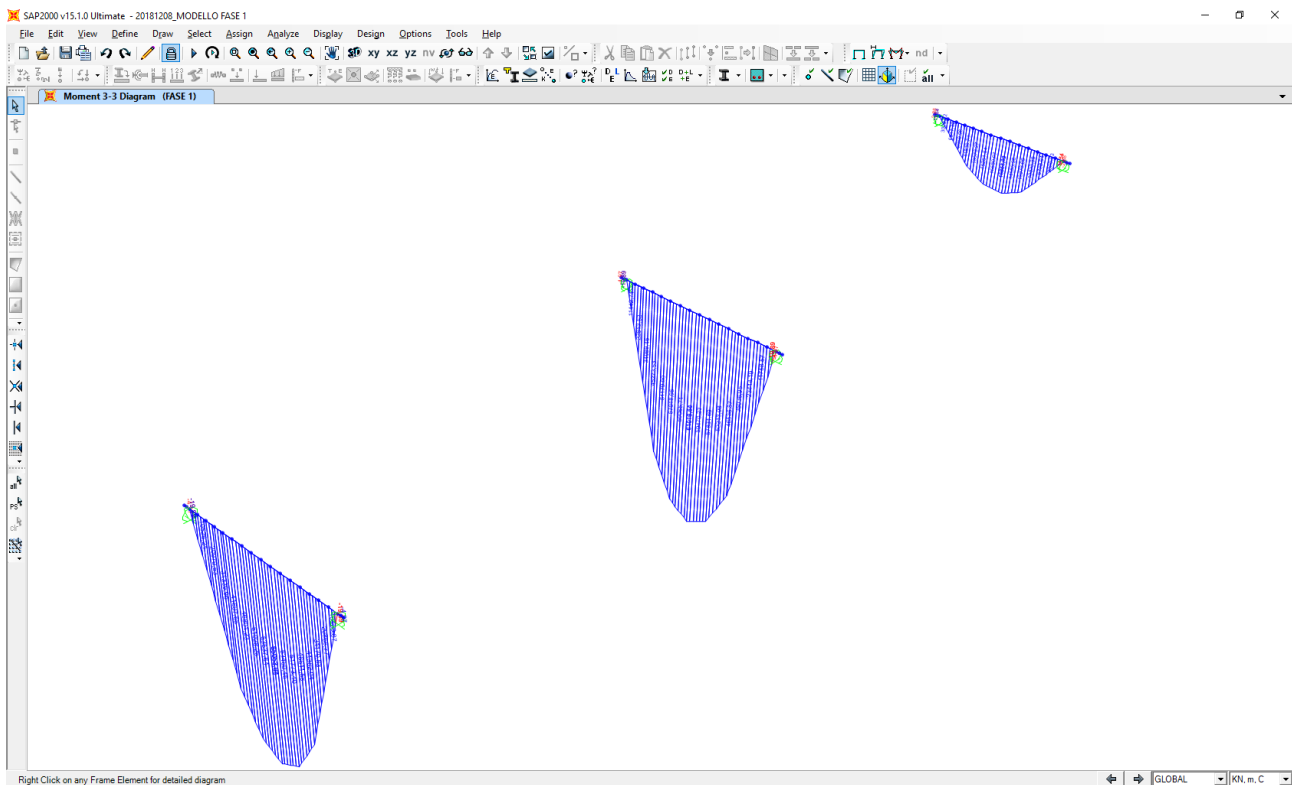
## 14 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI TRASVERSI DI TESTATA

### 14.1 PESO PROPRIO DELLA CARPENTERIA METALLICA E DELLA SOLETTA

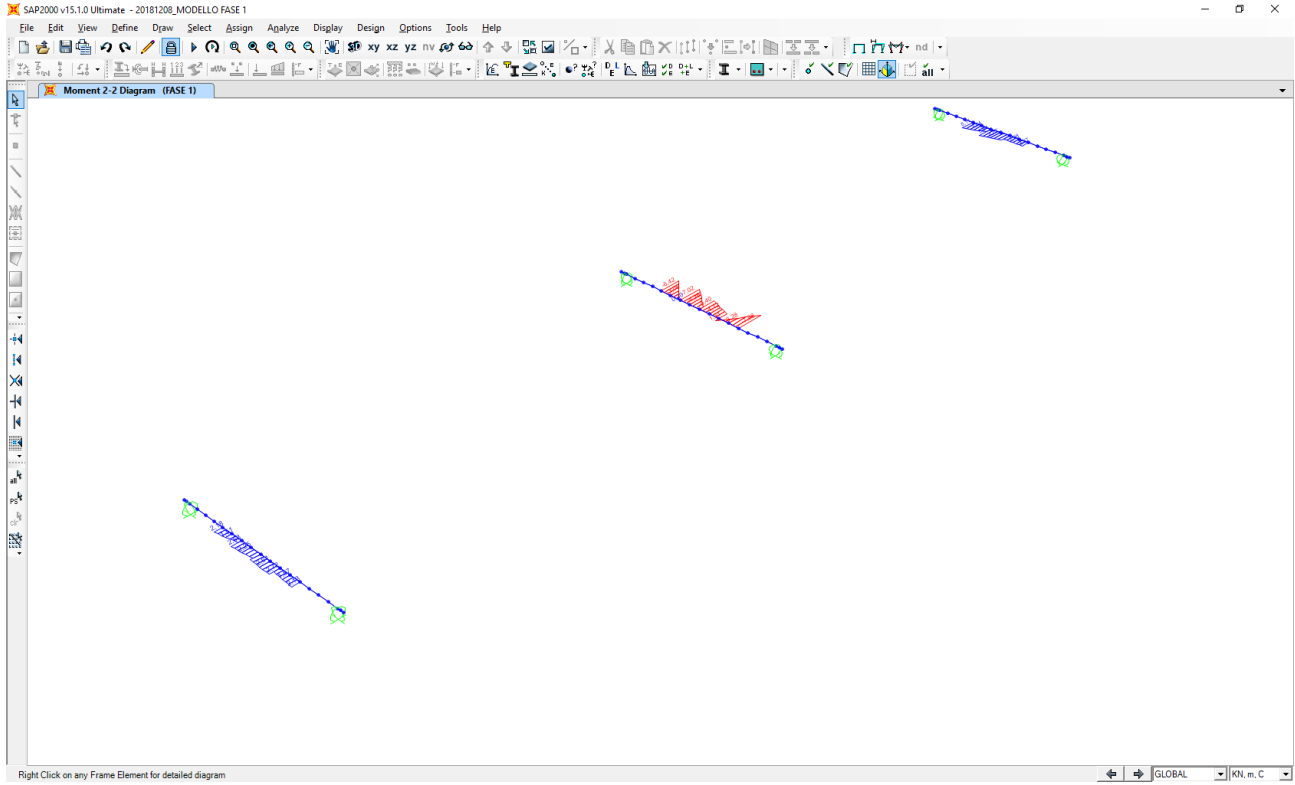
Nell'immagine è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



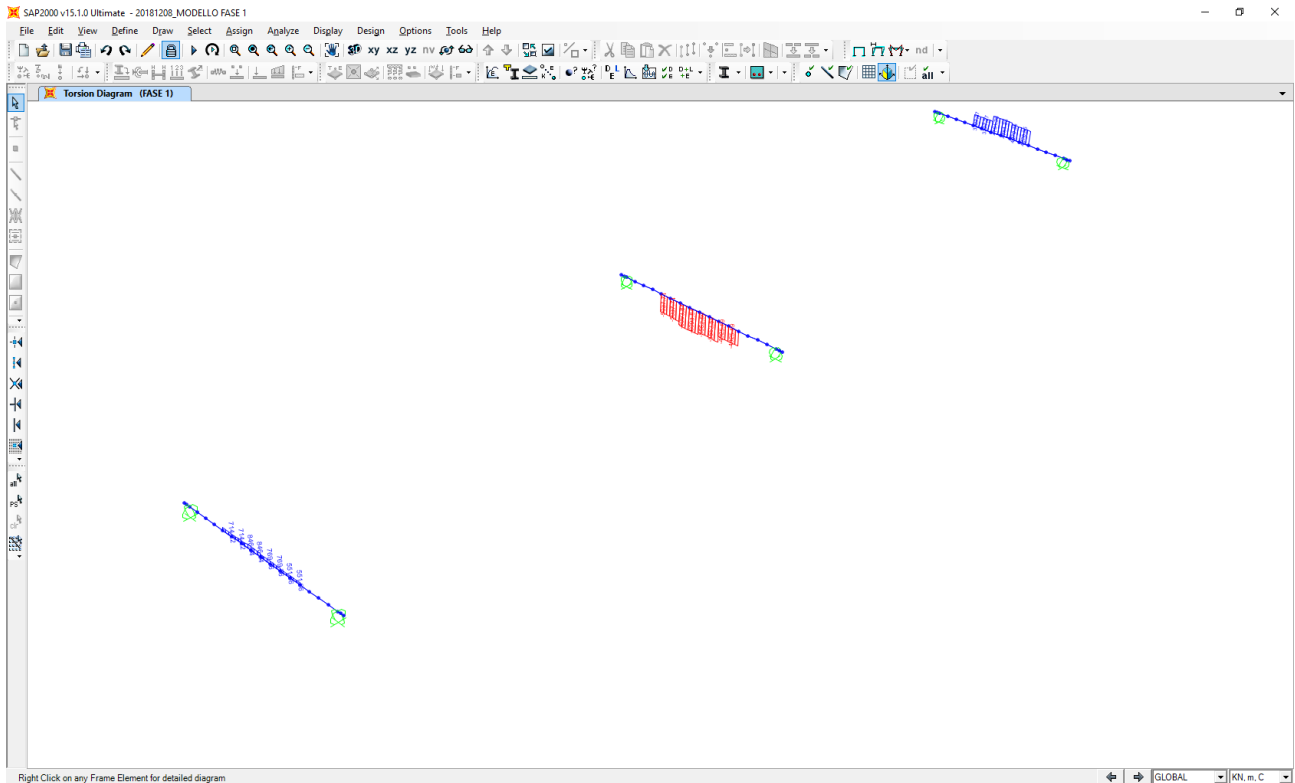
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente longitudinale caratteristico:



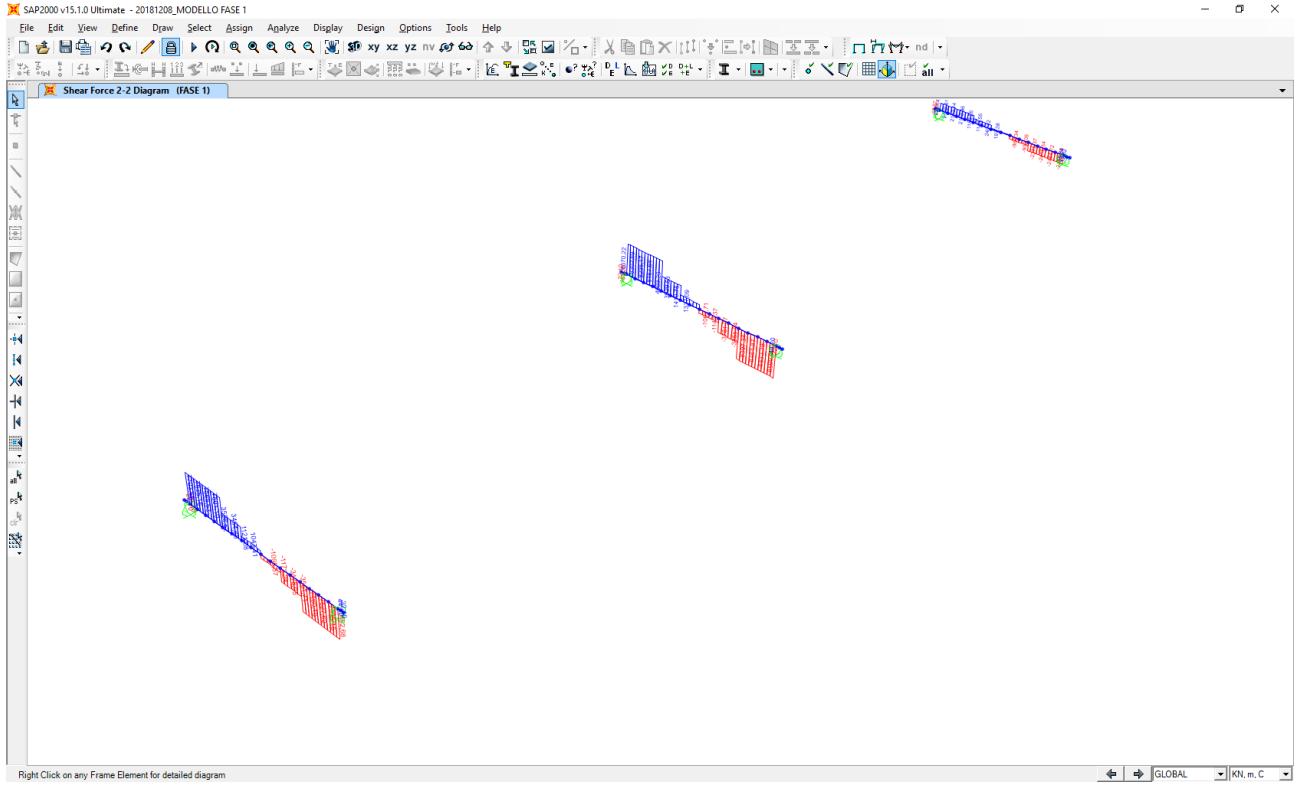
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente trasversale caratteristico:



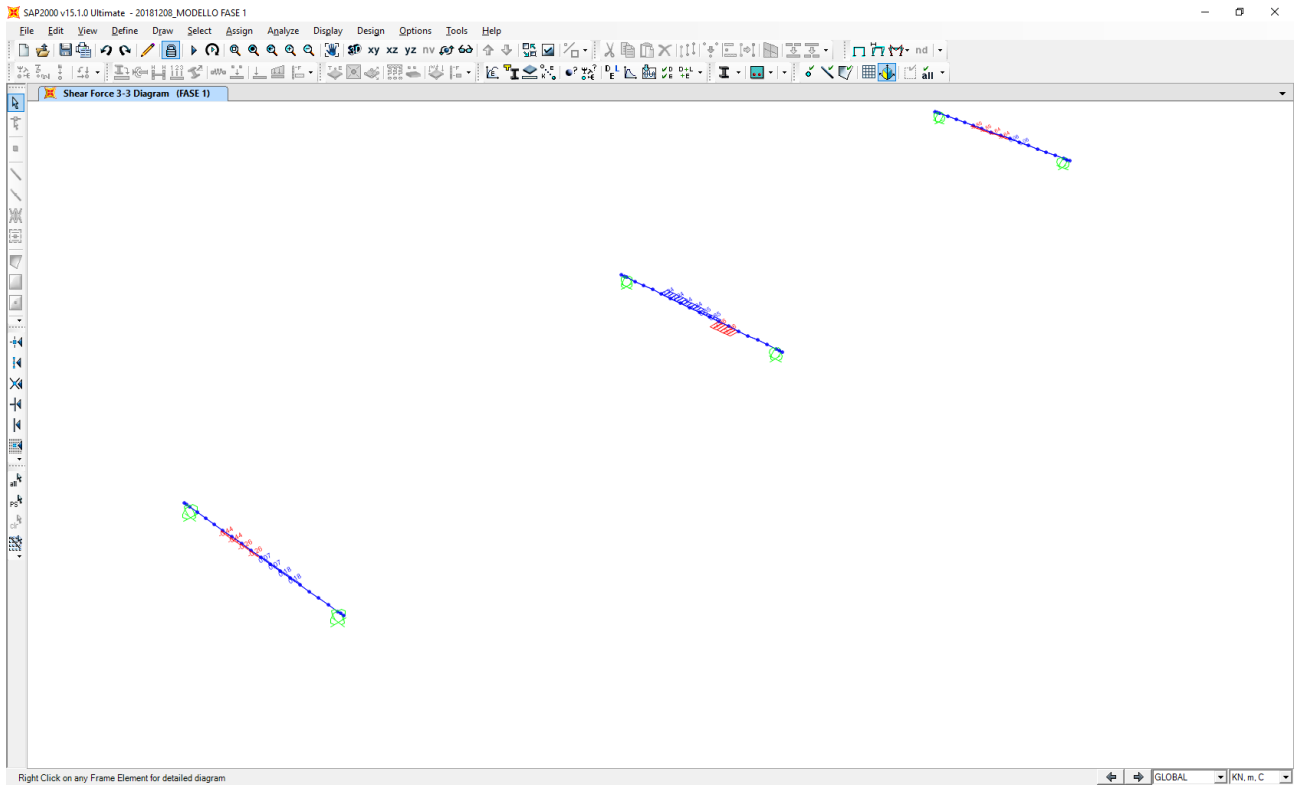
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento torcente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante longitudinale caratteristica:

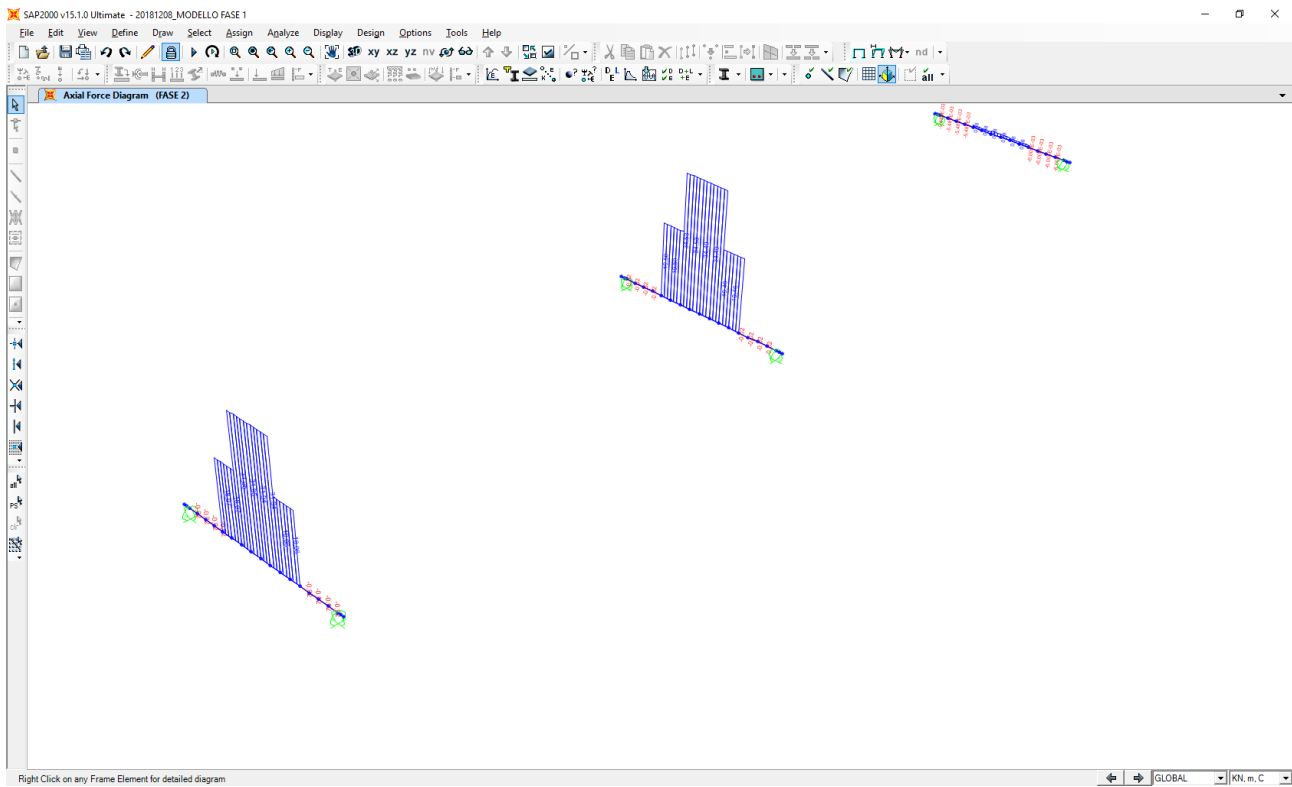


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante trasversale caratteristica:

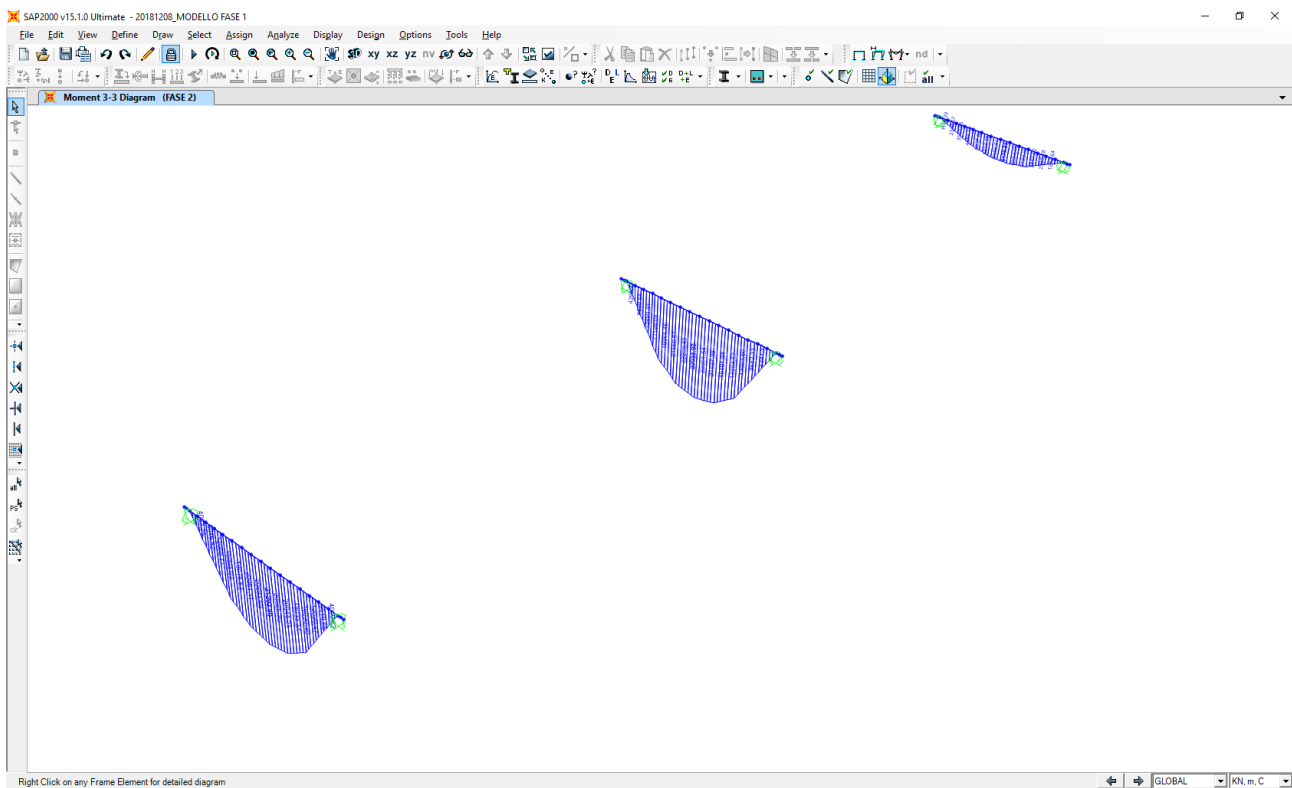


## 14.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI

Nell'immagine è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:

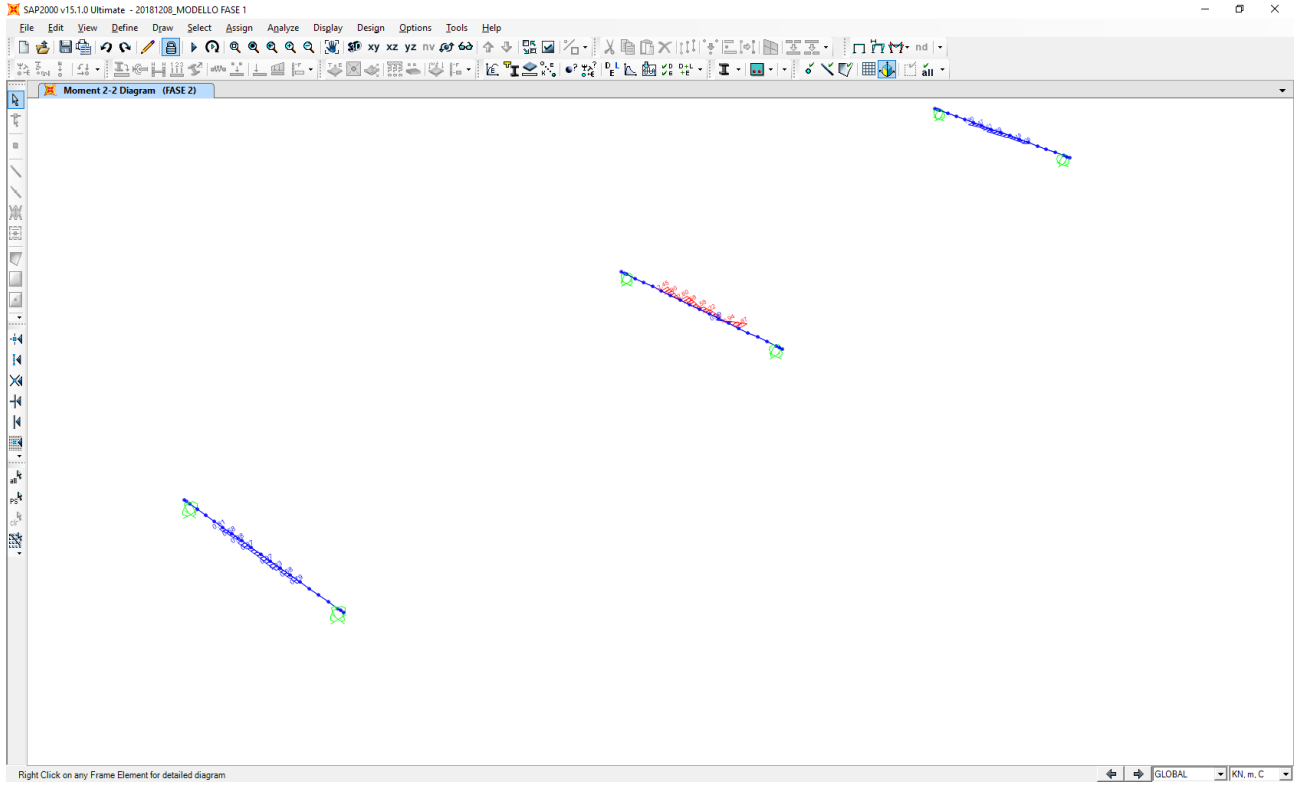


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente longitudinale caratteristico:

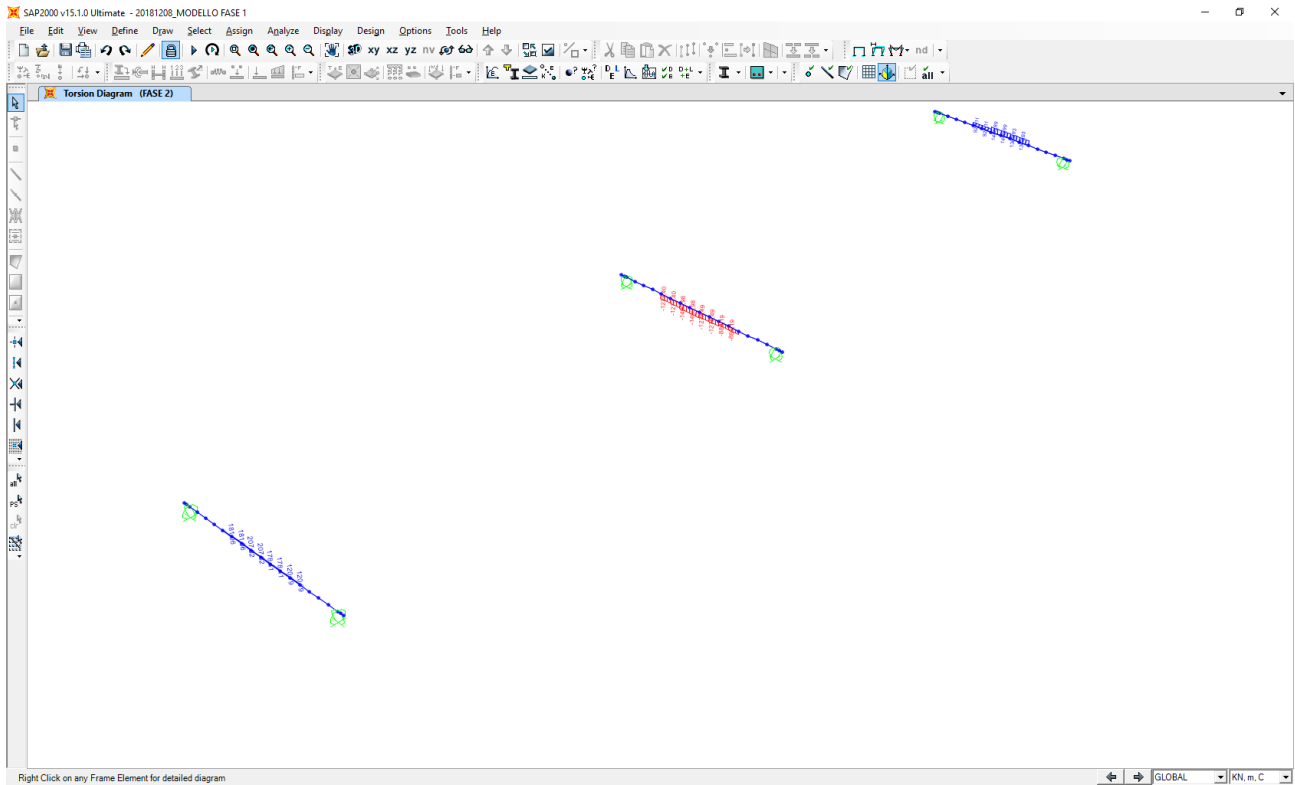




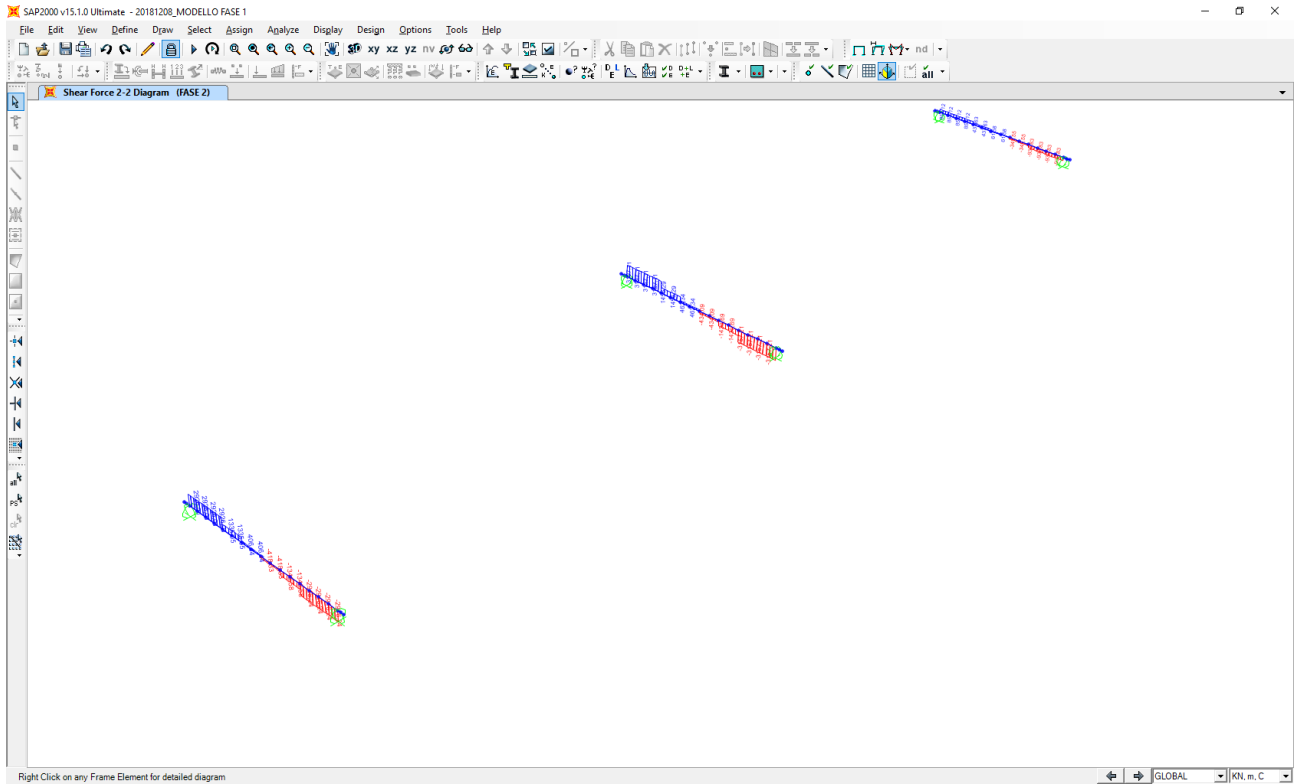
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente trasversale caratteristico:



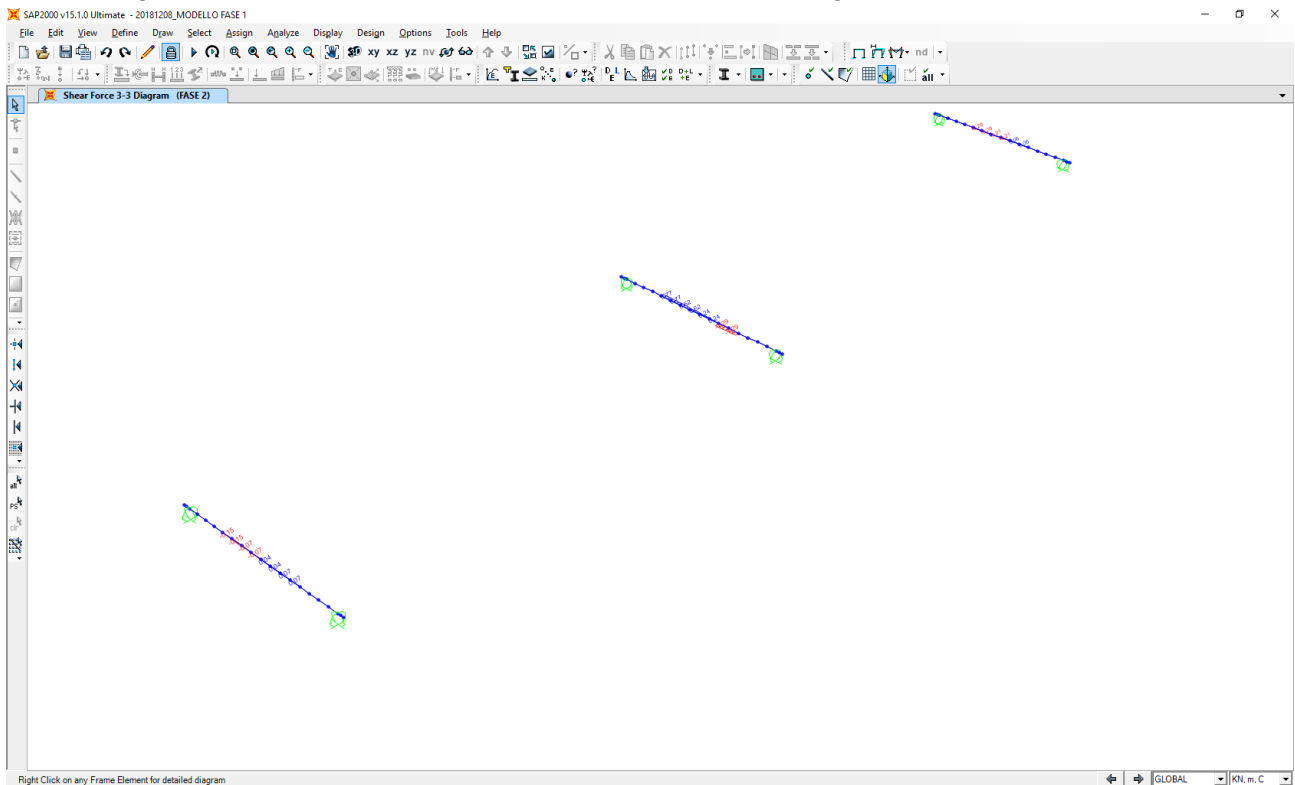
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento torcente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante longitudinale caratteristica:

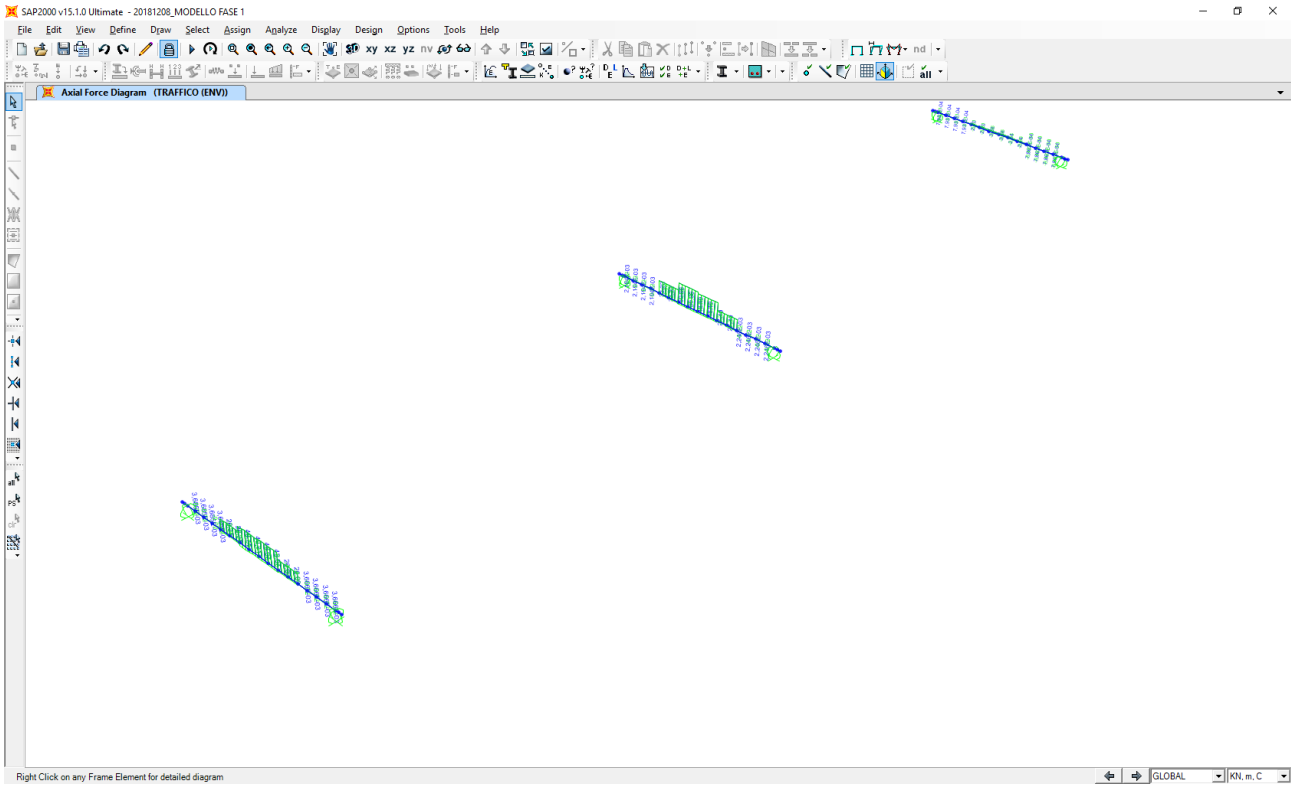


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante trasversale caratteristica:

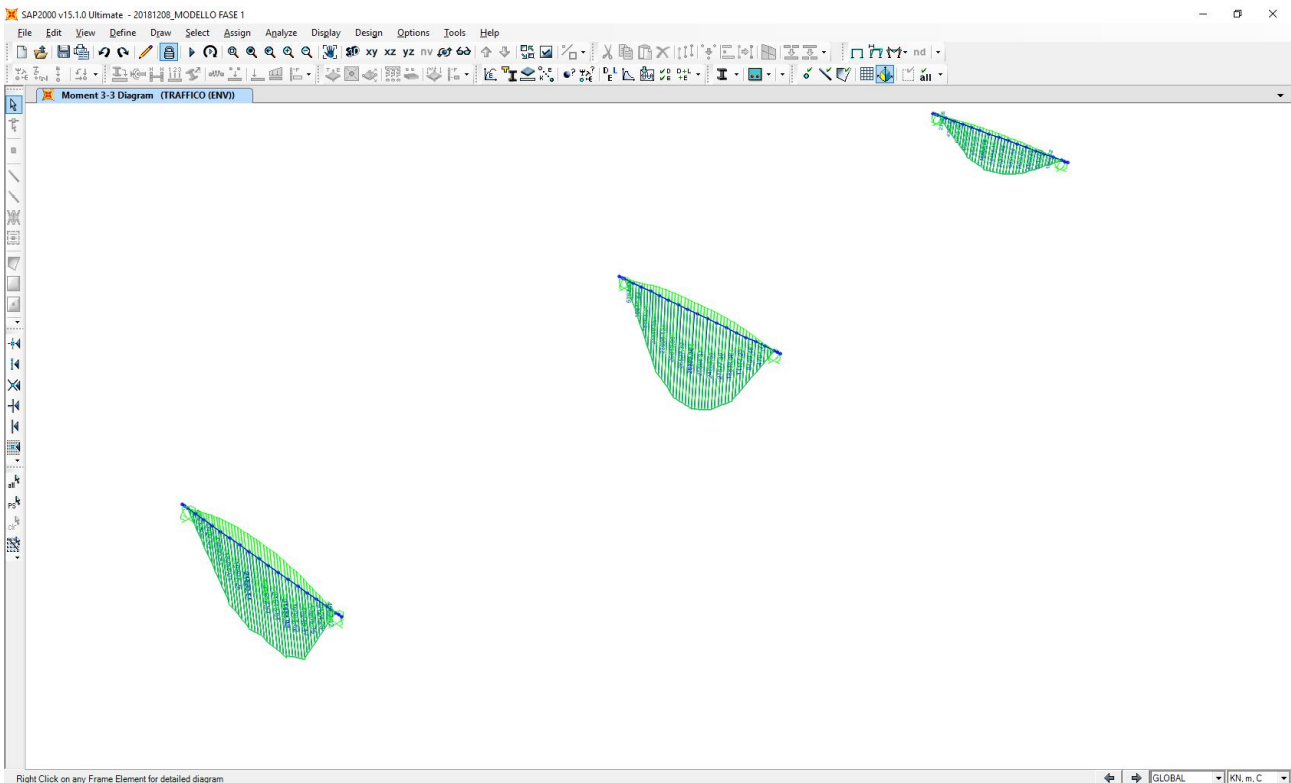


### 14.3 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

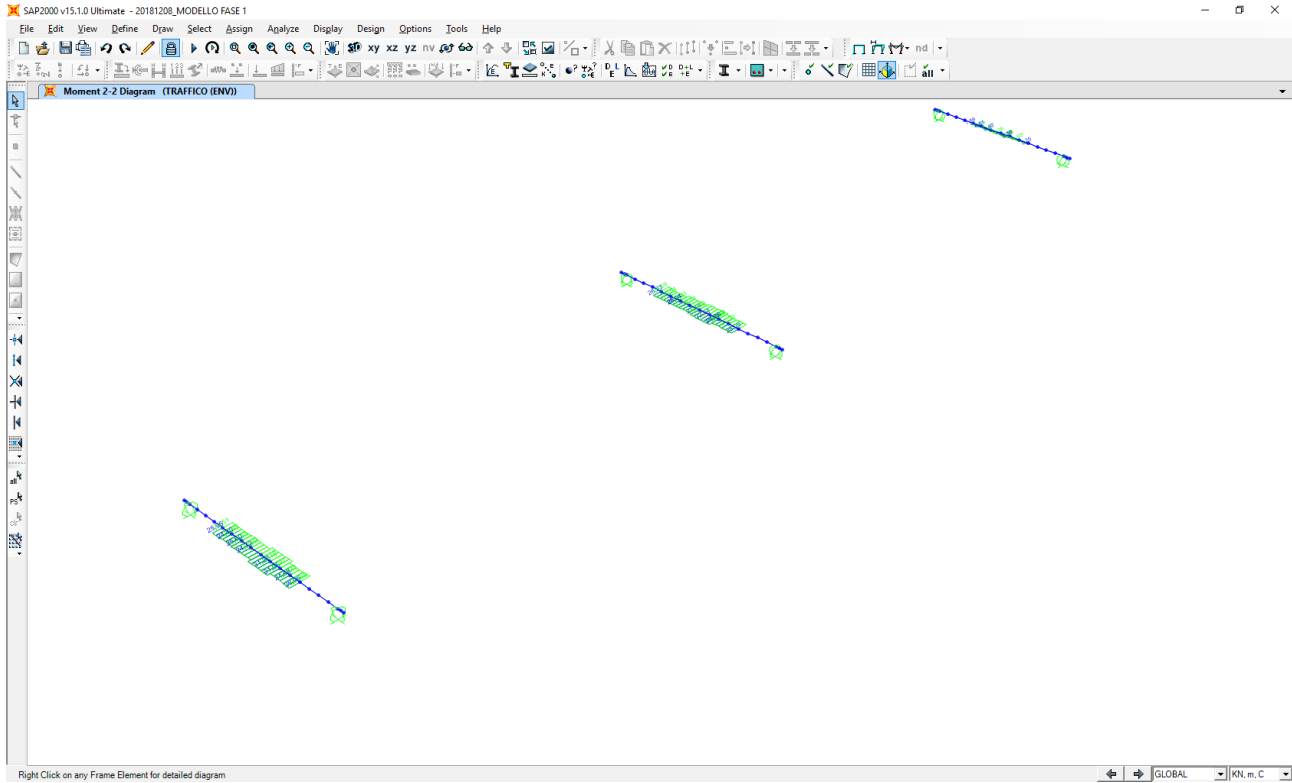
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:



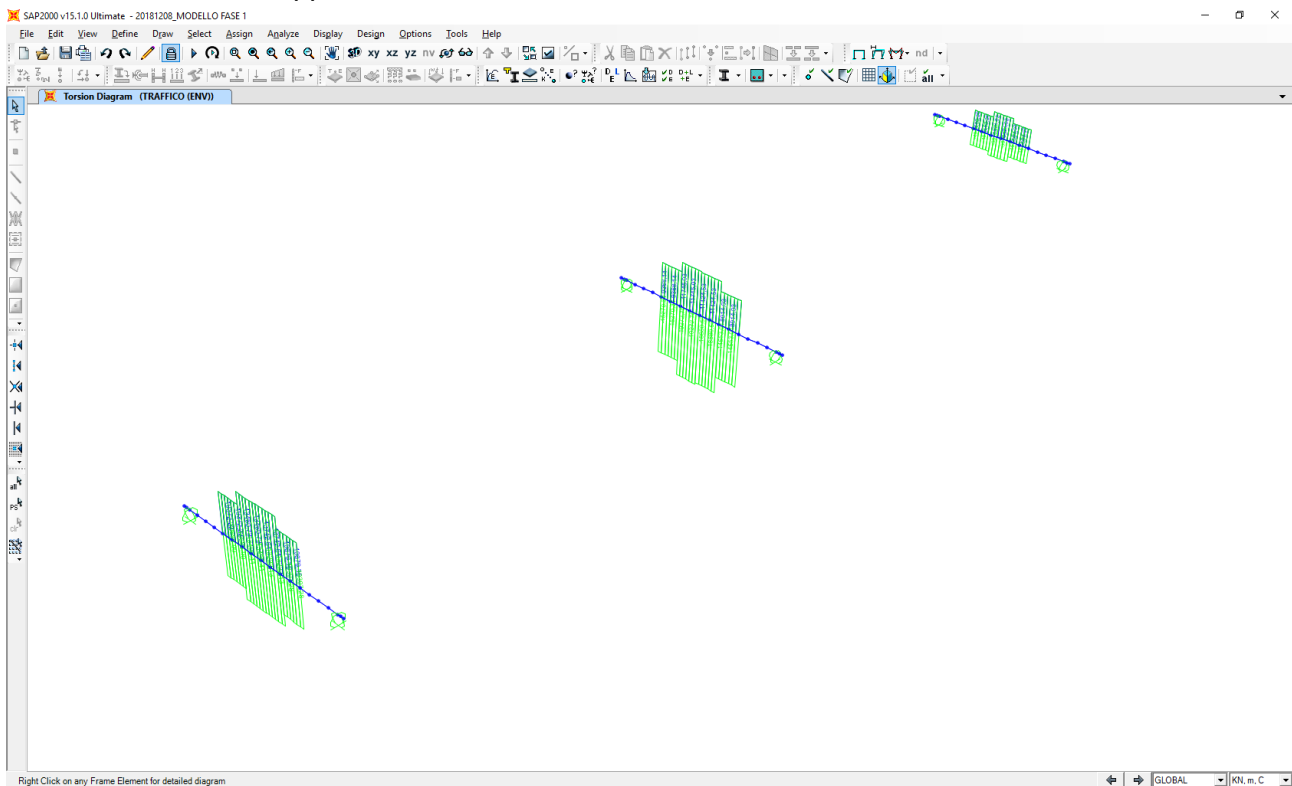
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente longitudinale caratteristico per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:



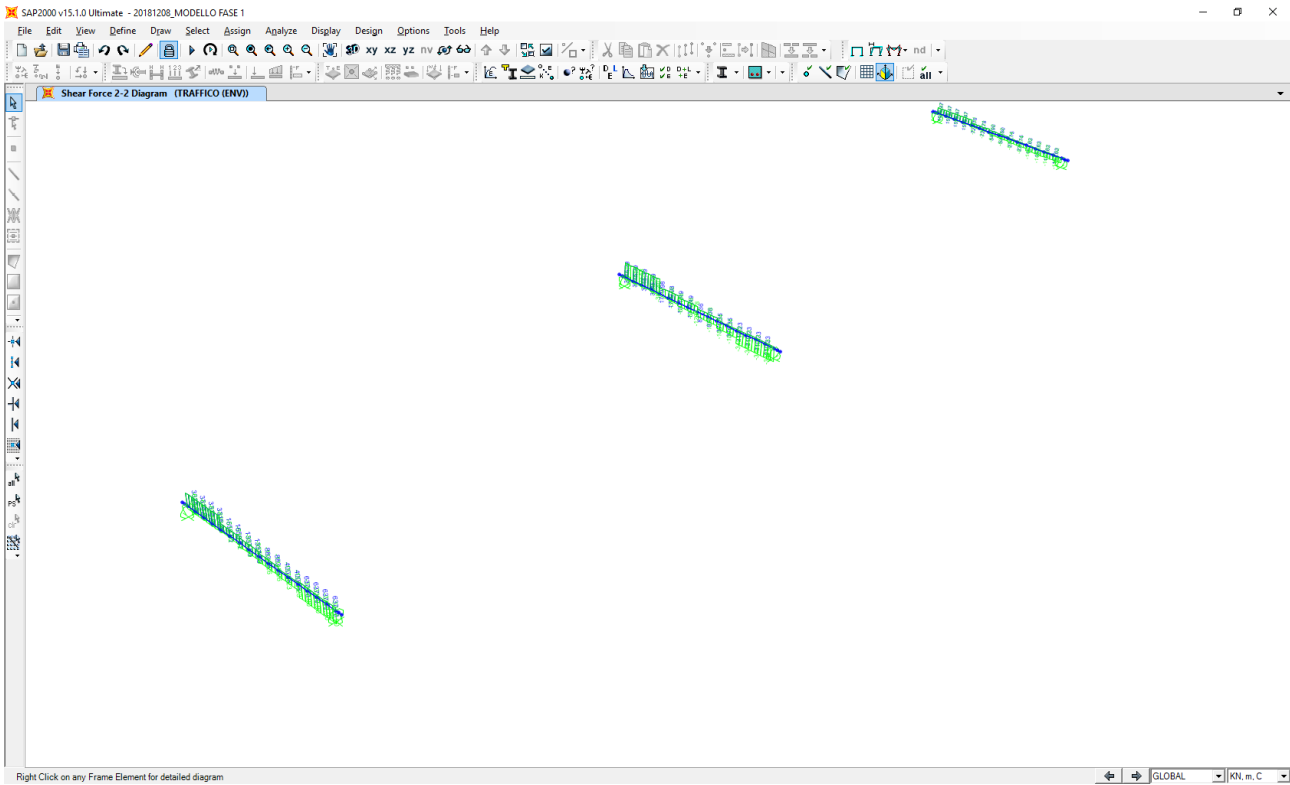
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente trasversale caratteristico per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:



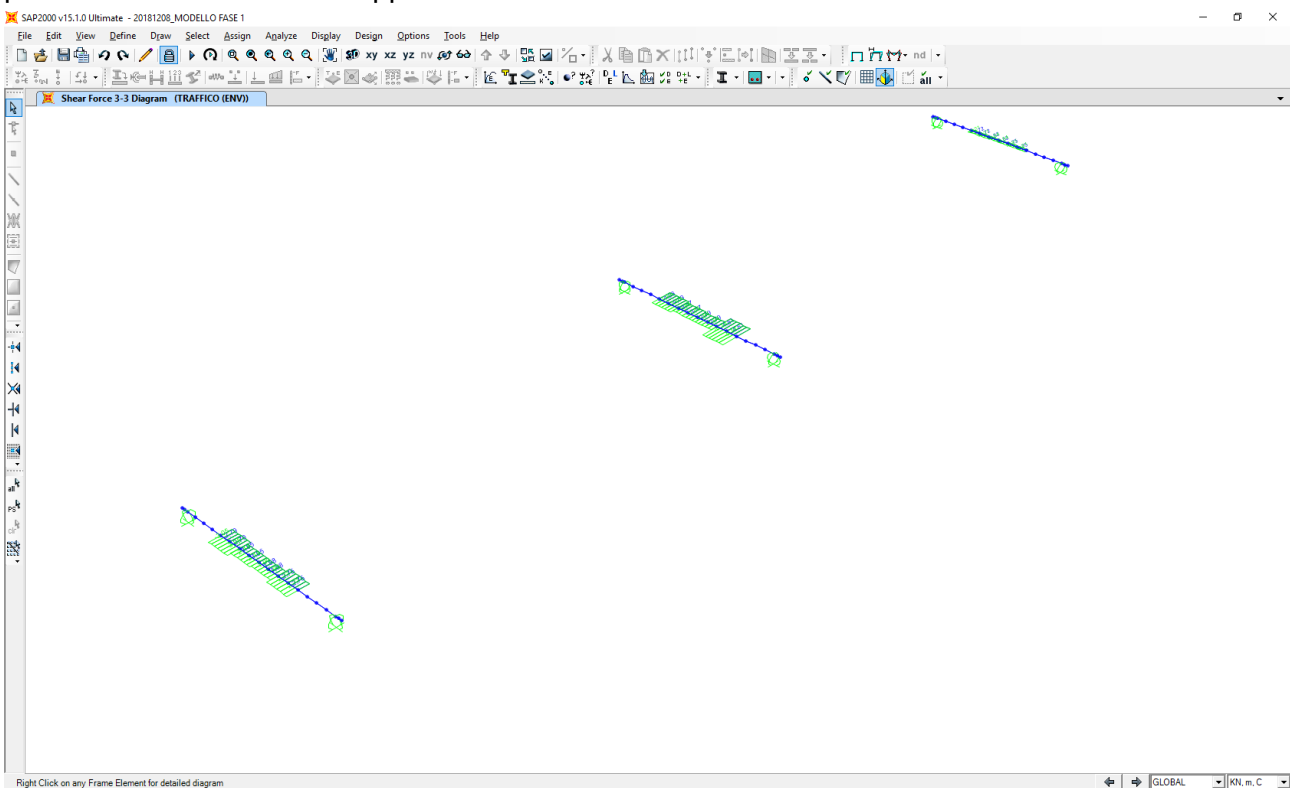
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento torcente caratteristico per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante longitudinale caratteristica per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:

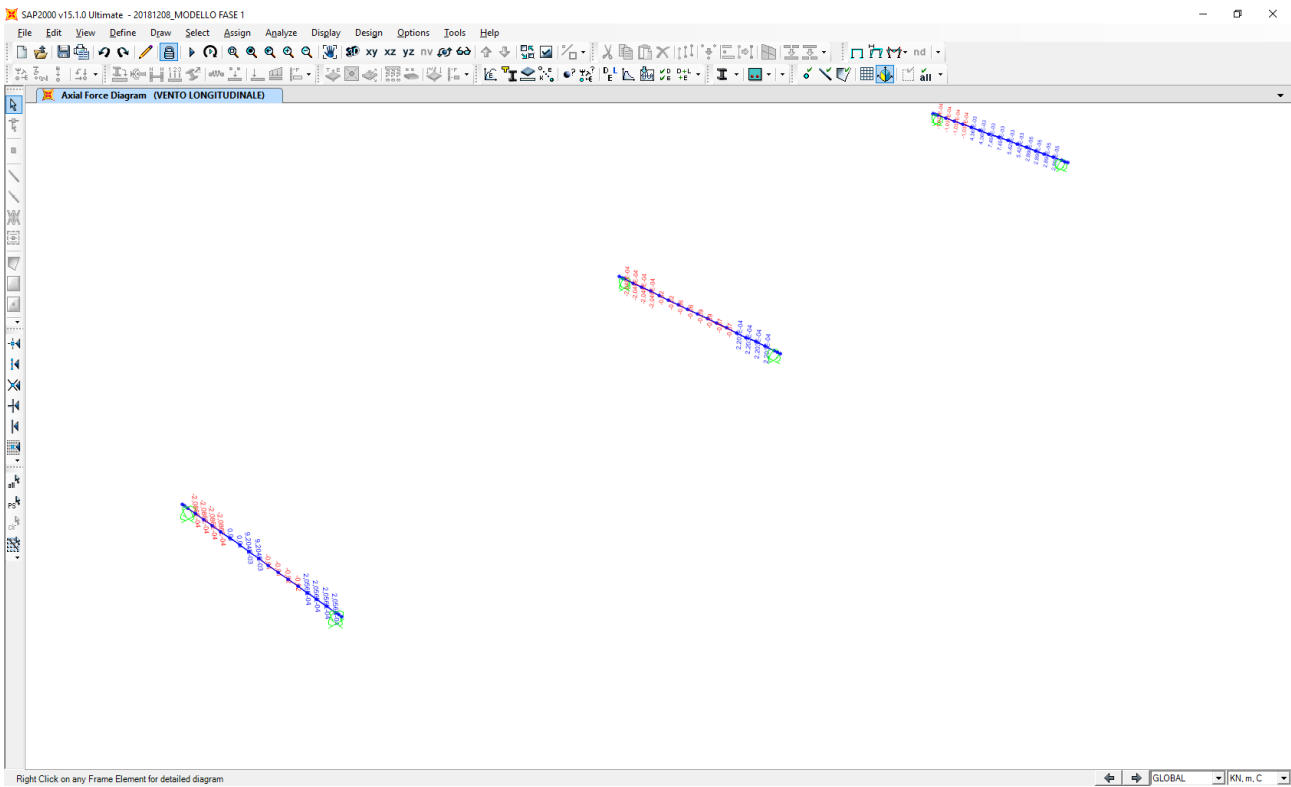


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante trasversale caratteristica per la combinazione di involuppo delle differenti condizioni di traffico veicolare considerate:

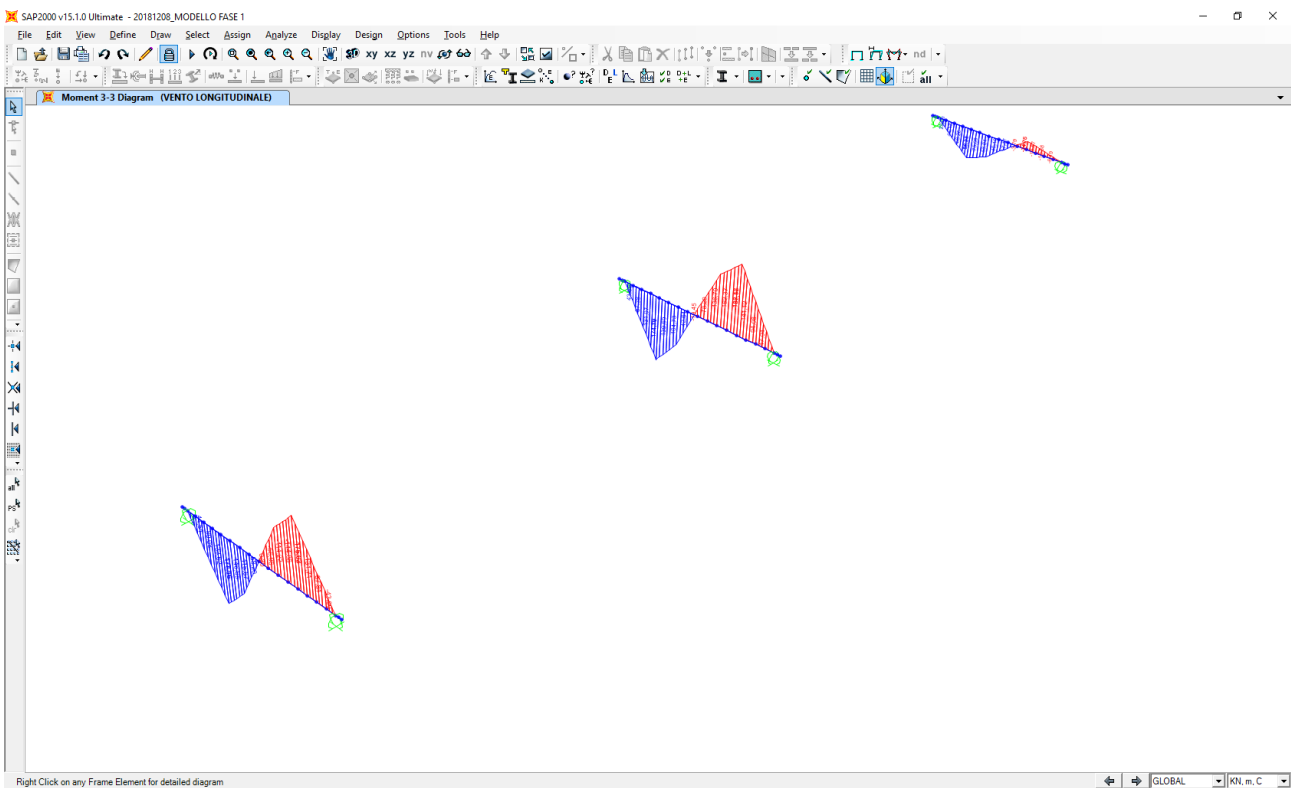


### 14.4 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO (EFFETTO “TIRA – SPINGI”)

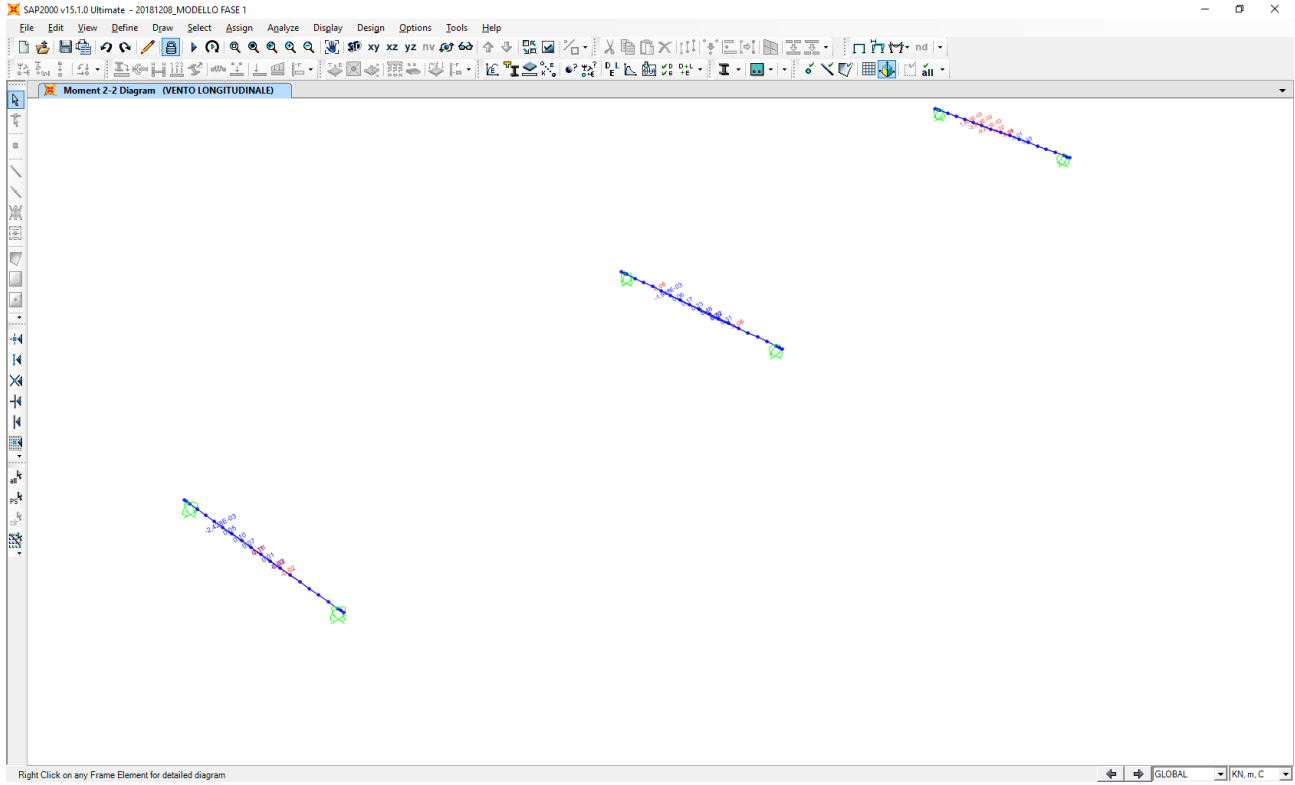
Nell'immagine è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



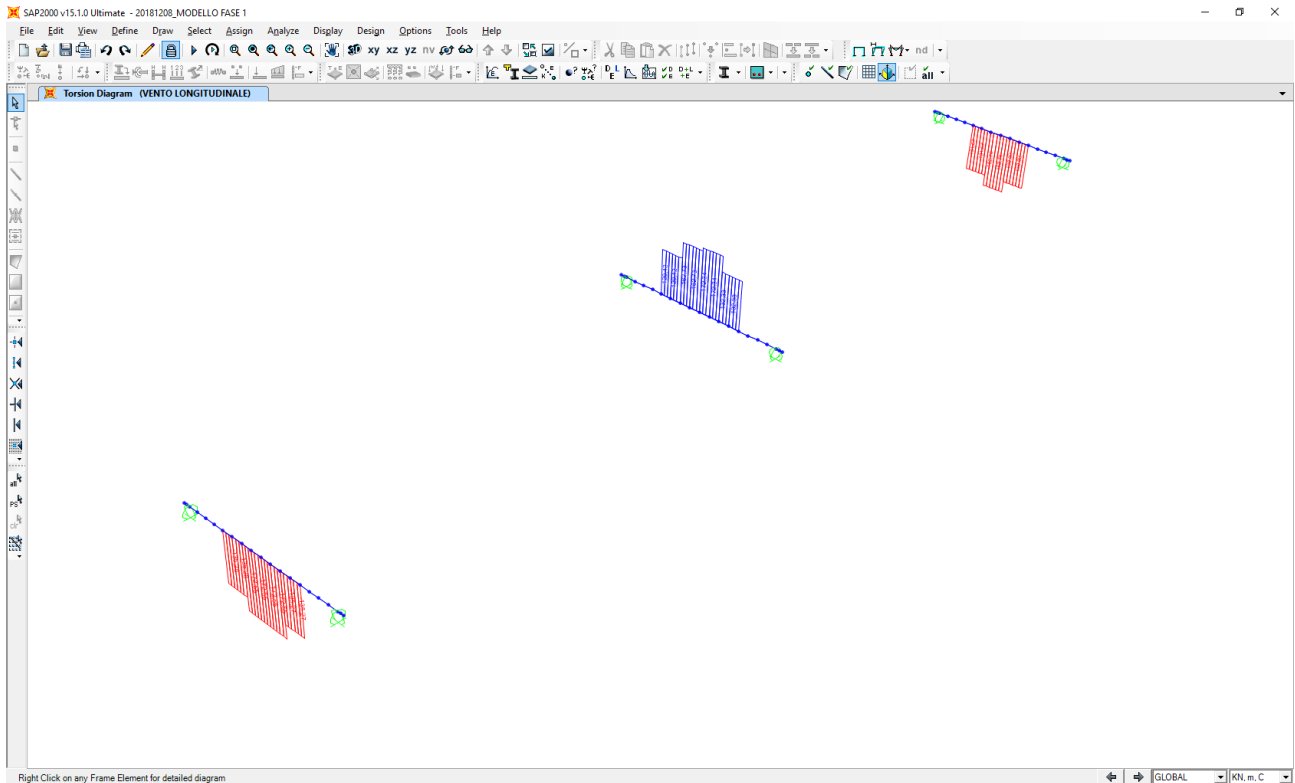
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente longitudinale caratteristico:



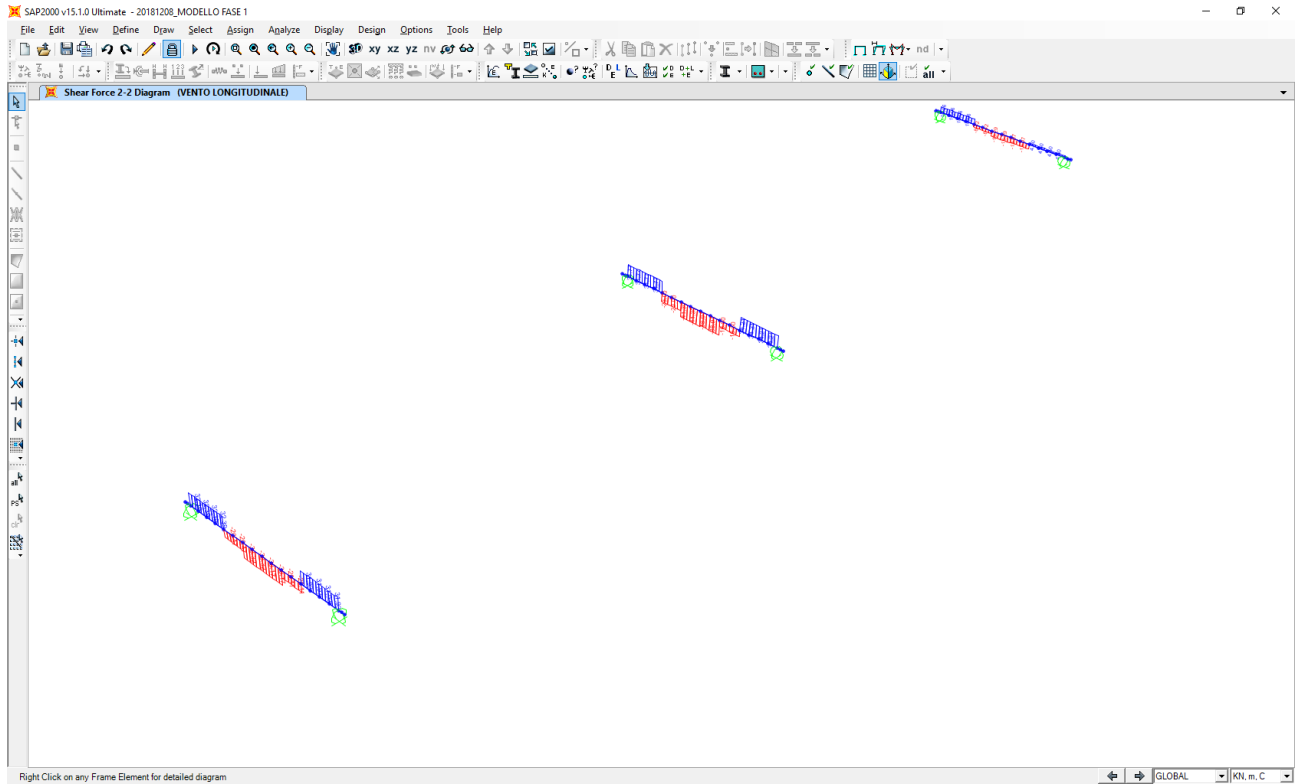
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente trasversale caratteristico:



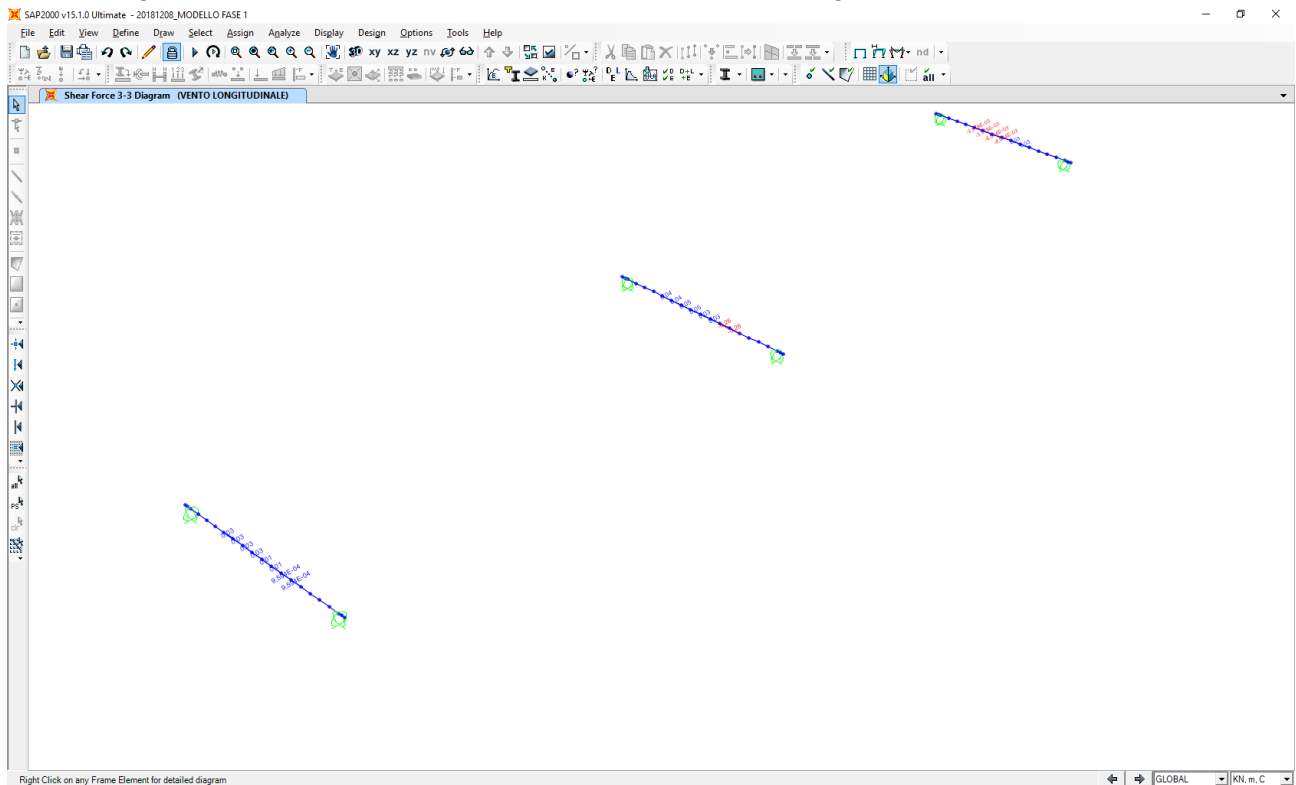
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento torcente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante longitudinale caratteristica:



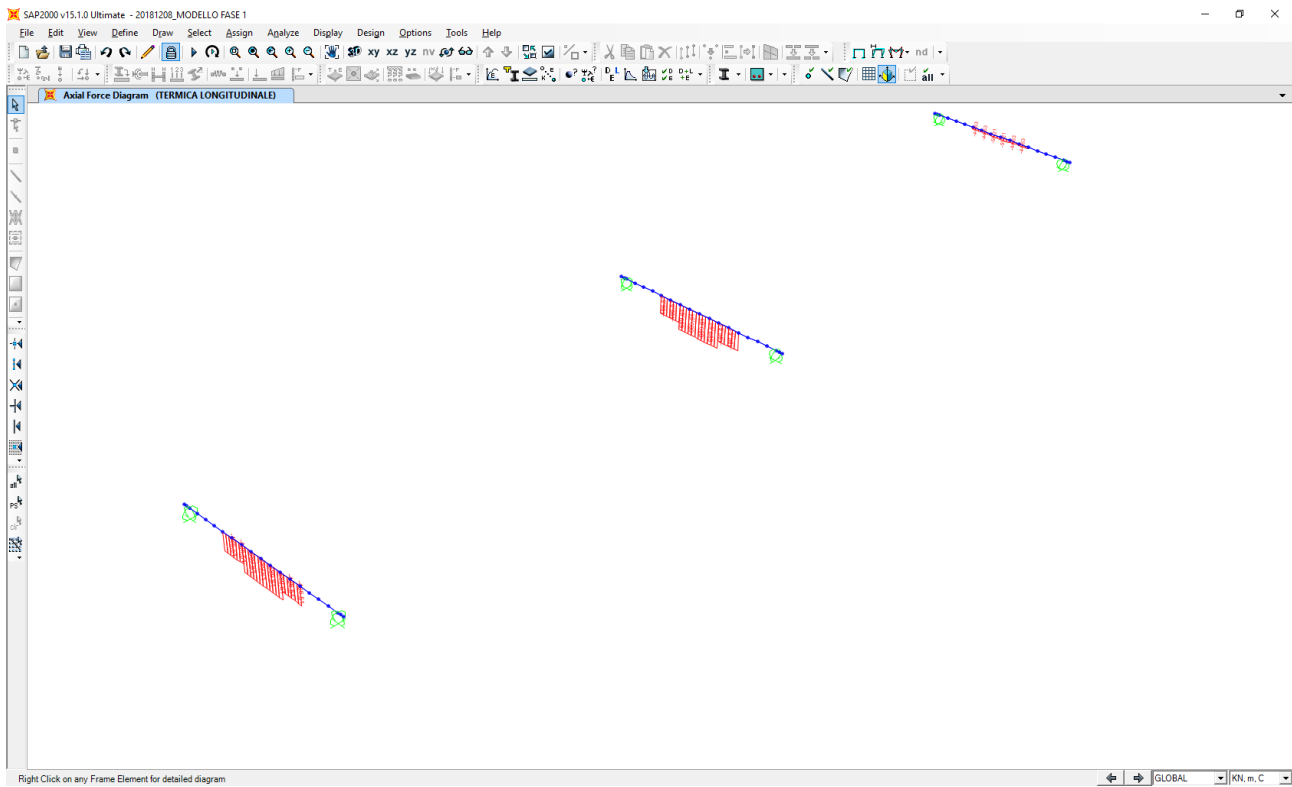
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante trasversale caratteristica:



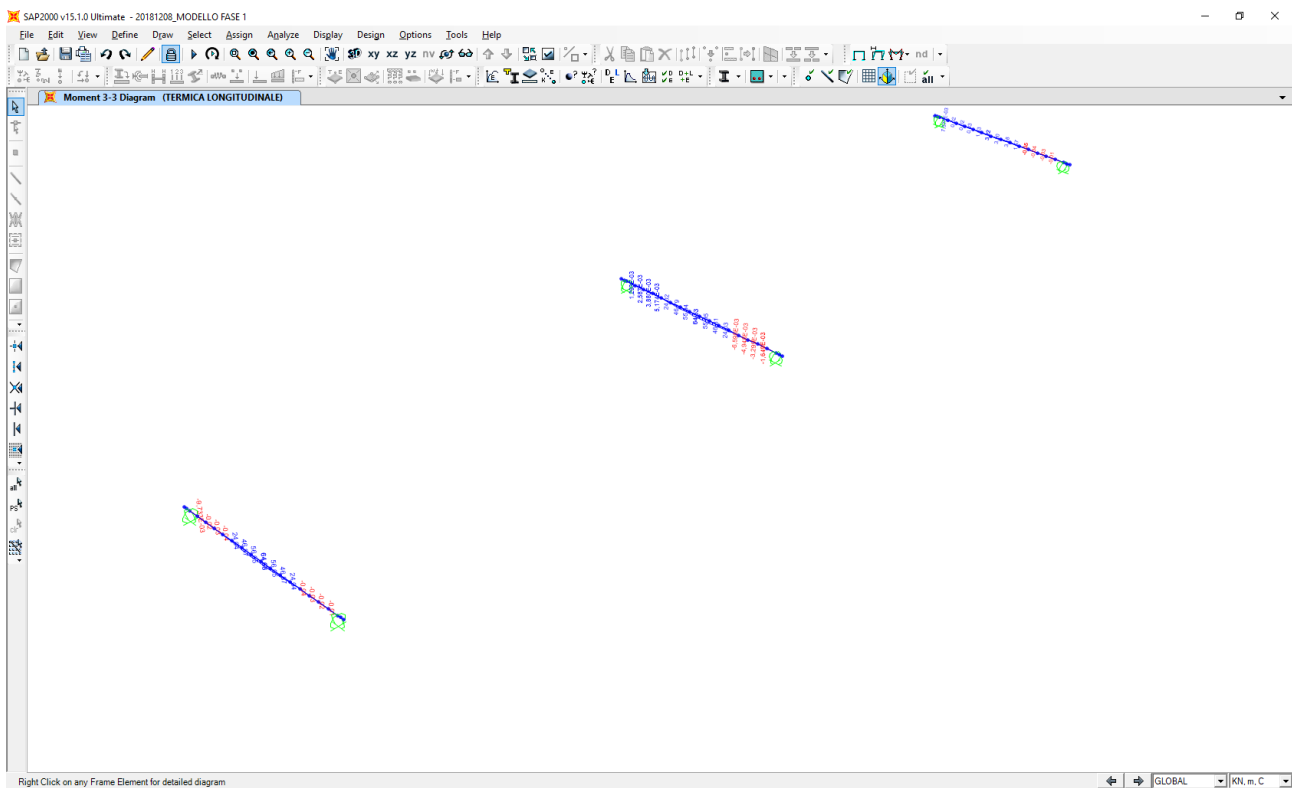


## 14.5 AZIONE TERMICA UNIFORME APPLICATA LUNGO I TRASVERSI DI TESTATA

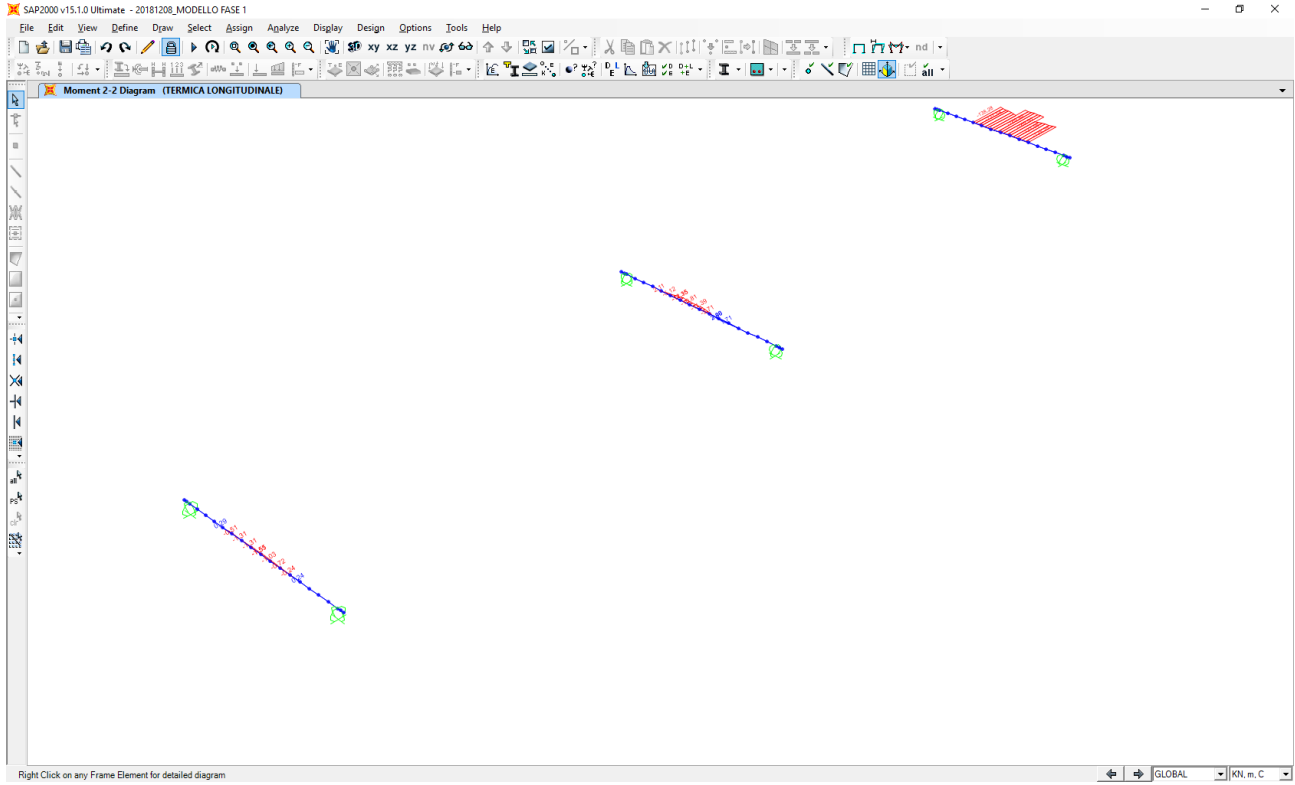
Nell'immagine è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



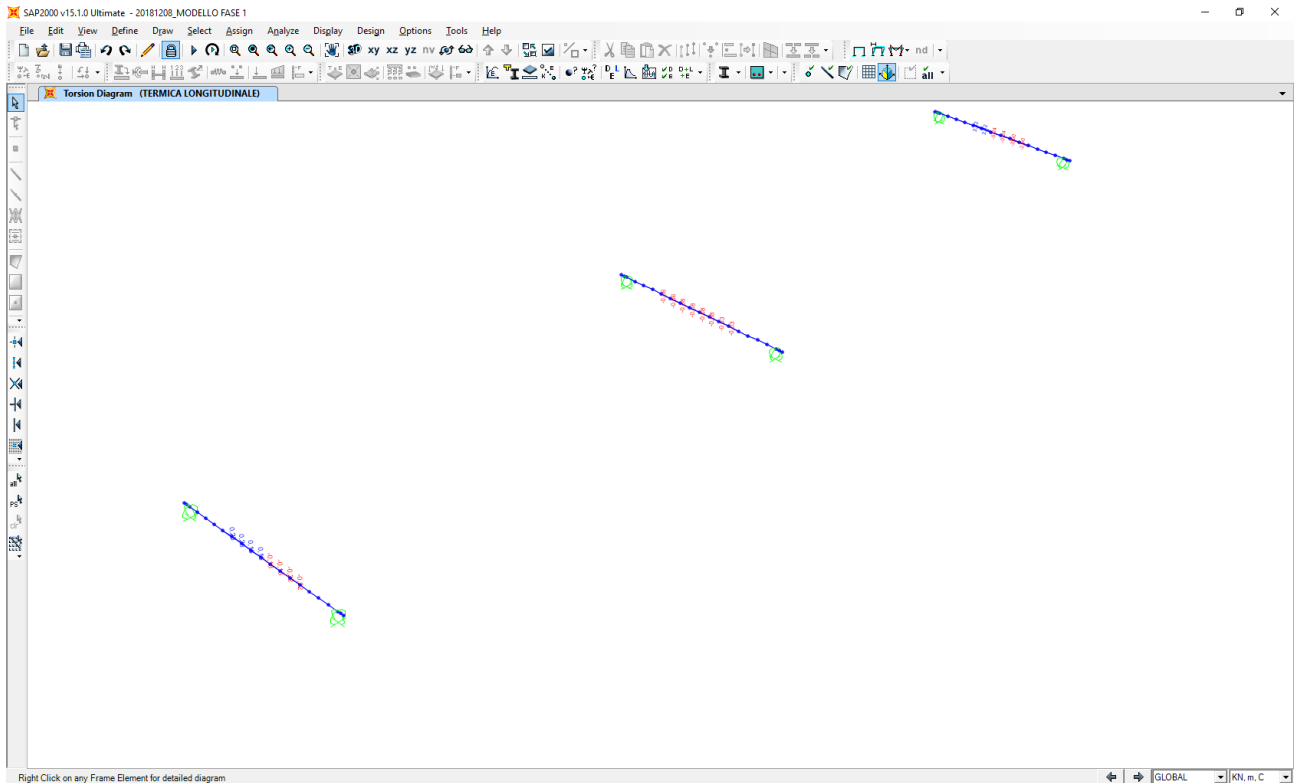
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente longitudinale caratteristico:



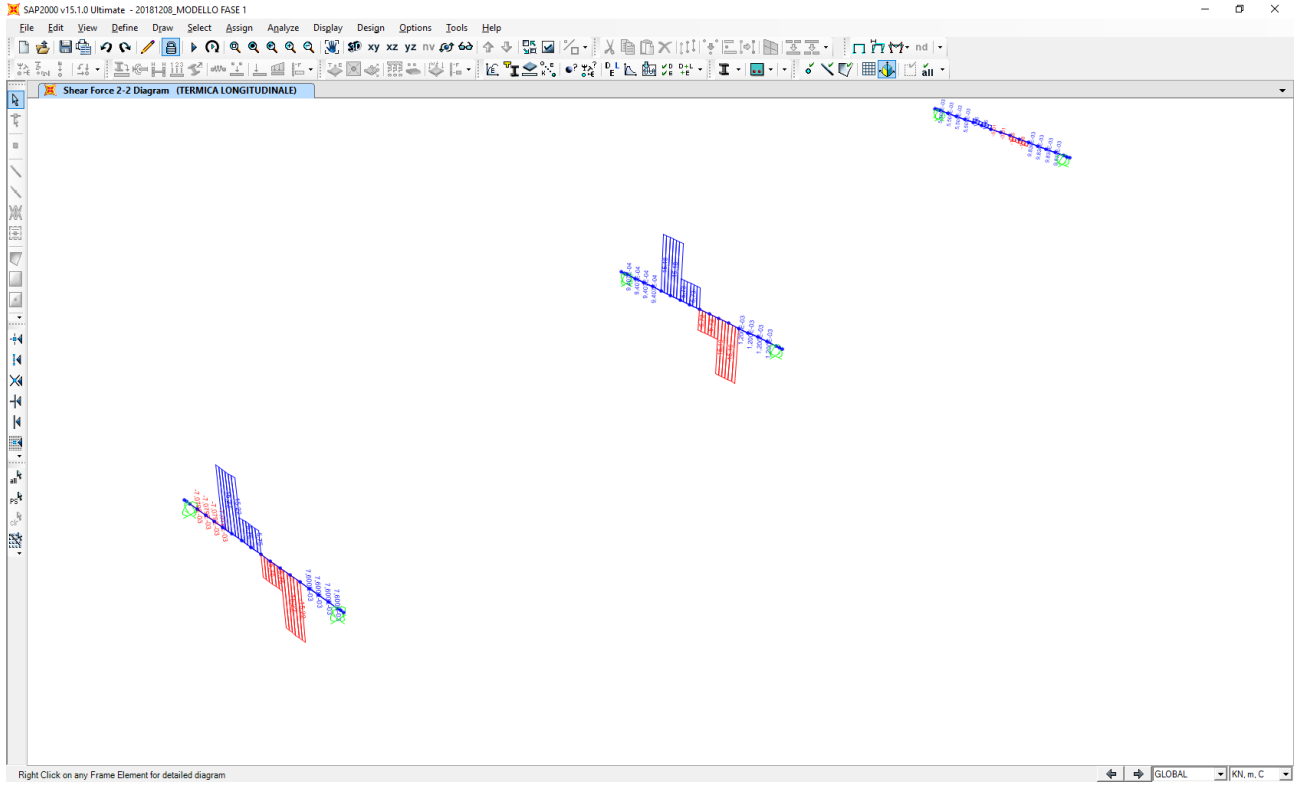
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente trasversale caratteristico:



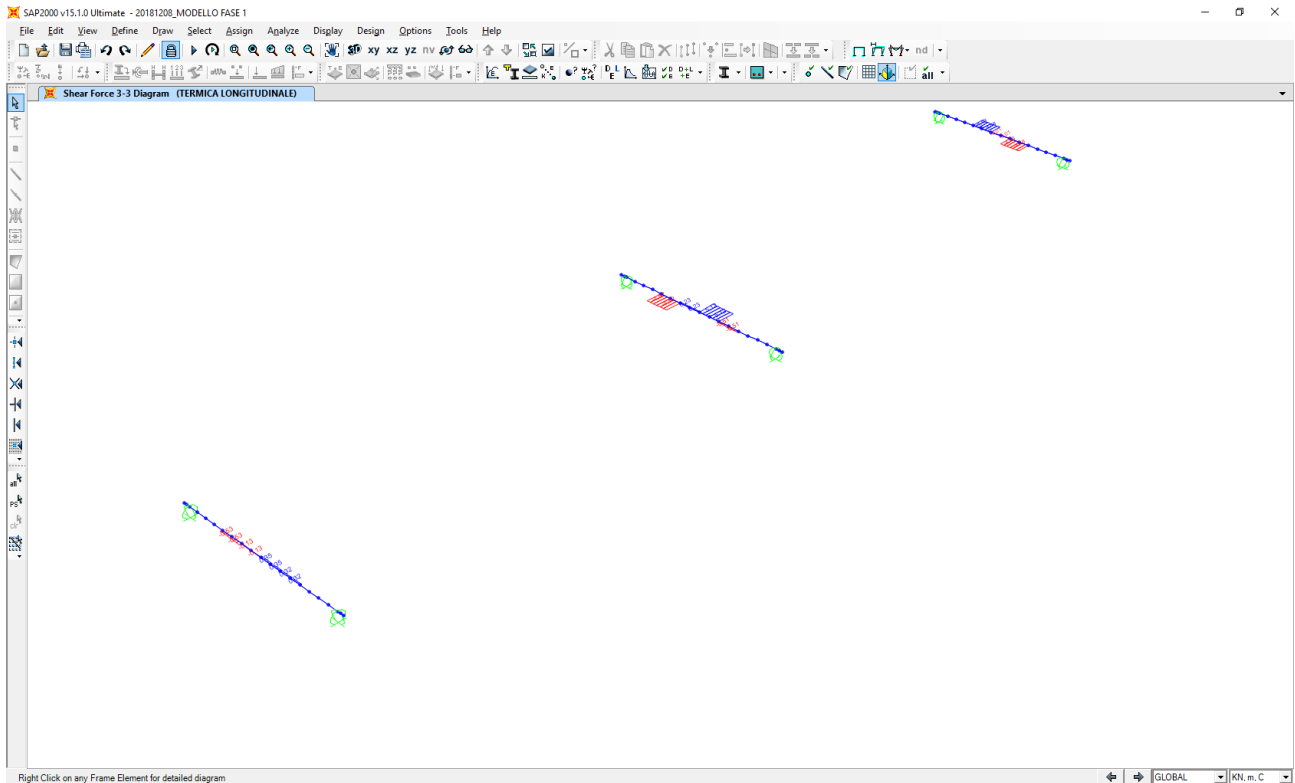
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento torcente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante longitudinale caratteristica:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante trasversale caratteristica:



### VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

## 14.6 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE SUI TRASVERSI DI TESTATA DELLE PILE

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 1 (PESI PROPRI STRUTTURALI)						FASE 2A (CARICHI PERMANENTI PORTATI)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]
TR.A-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-1	0,90	0,00	23,18	0,00	0,00	0,00	-10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	0,00	-0,06	-8623,13	0,00	0,00	0,00	-10,43	-0,03	-5'133,87	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	5,50	-0,06	-8481,47	0,00	0,00	0,00	47027,23	-0,03	-5'133,87	0,00	0,00	0,00	28'236,30
TR.A-3	0,00	86,49	-3'255,29	0,86	-1'178,61	0,48	46'941,72	2,79	-862,62	0,01	-4'813,69	0,00	28'222,49
TR.A-3	3,00	86,49	-3'178,02	0,86	-1'178,61	-2,10	56'591,68	2,79	-862,62	0,01	-4'813,69	-0,02	30'810,37
TR.A-4	0,00	153,02	-928,40	0,57	-1'435,01	-0,93	56'558,84	5,61	221,80	-0,03	-5'543,74	0,00	30'815,18
TR.A-4	3,00	153,02	-851,13	0,57	-1'435,01	-2,64	59'228,14	5,61	221,80	-0,03	-5'543,74	0,07	30'149,79
TR.A-5	0,00	152,91	949,00	-0,03	-1'438,22	-1,10	59'227,16	5,78	1'042,38	0,00	-5'528,11	0,07	30'145,54
TR.A-5	3,00	152,91	1'026,27	-0,03	-1'438,22	-1,01	56'264,27	5,78	1'042,38	0,00	-5'528,11	0,07	27'018,39
TR.A-6	0,00	86,35	3'222,07	-0,33	-1'184,72	-0,57	56'295,01	3,02	1'565,23	0,06	-4'783,61	0,13	27'008,28
TR.A-6	3,00	86,35	3'299,34	-0,33	-1'184,72	0,42	46'512,91	3,02	1'565,23	0,06	-4'783,61	-0,04	22'312,61
TR.A-7	0,00	-0,05	8'403,05	0,00	0,00	0,00	46'595,89	-0,03	4'057,96	0,00	0,00	0,00	22'318,76
TR.A-7	5,50	-0,06	8'544,71	0,00	0,00	0,00	-10,43	-0,03	4'057,96	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,00	0,00	-23,18	0,00	0,00	0,00	-10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 2B (RITIRO IPERSTATICO)						FASE 3 (TRAFFICO - INVILUPPO DEI MASSIMI)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]
TR.A-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	0,00	0,00	-373,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,31	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	5,50	0,00	-373,11	0,00	0,00	0,00	2'052,08	0,00	3,31	0,00	0,00	0,00	12'187,55
TR.A-3	0,00	0,23	-95,50	0,00	-114,75	0,00	2'051,25	0,99	284,07	0,12	5'147,63	0,21	12'203,27
TR.A-3	3,00	0,23	-95,50	0,00	-114,75	0,00	2'337,74	0,99	358,40	0,12	5'147,64	0,48	11'547,16
TR.A-4	0,00	0,46	-27,37	0,00	-132,52	0,00	2'338,32	1,80	770,73	0,06	5'777,32	0,44	11'544,06
TR.A-4	3,00	0,46	-27,37	0,00	-132,52	0,00	2'420,42	1,80	770,73	0,06	5'777,32	0,54	9'355,74
TR.A-5	0,00	0,46	39,32	0,00	-132,95	0,00	2'420,38	1,83	865,74	0,06	5'839,25	0,53	9'350,85
TR.A-5	3,00	0,46	39,32	0,00	-132,95	0,00	2'302,43	1,83	865,74	0,06	5'839,25	0,42	11'319,52
TR.A-6	0,00	0,23	102,34	0,00	-115,60	0,00	2'301,80	1,00	754,79	0,14	5'168,31	0,49	11'322,95
TR.A-6	3,00	0,23	102,34	0,00	-115,60	0,00	1'994,79	1,00	754,79	0,14	5'168,30	0,21	11'913,14
TR.A-7	0,00	0,00	362,82	0,00	0,00	0,00	1'995,53	0,00	2'161,24	0,00	0,00	0,00	11'888,39
TR.A-7	5,50	0,00	362,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2'161,54	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (TRAFFICO - INVILUPPO DEI MINIMI)						FASE 3 (AZIONE DEL VENTO)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]
TR.A-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	0,00	-0,01	-2'215,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-37,18	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	5,50	-0,01	-2'215,92	0,00	0,00	0,00	-18,19	0,00	-37,18	0,00	0,00	0,00	204,50
TR.A-3	0,00	0,00	-725,70	-0,14	-5'941,87	-0,23	-18,17	0,00	25,91	0,00	-42,84	0,00	204,22
TR.A-3	3,00	0,00	-725,70	-0,14	-5'941,88	-0,41	-17,61	0,00	25,91	0,00	-42,84	0,00	126,51
TR.A-4	0,00	0,00	-826,74	-0,06	-6'746,07	-0,48	-17,60	0,00	40,41	0,00	-49,43	0,00	126,33
TR.A-4	3,00	0,00	-826,74	-0,06	-6'746,07	-0,56	-14,11	0,00	40,41	0,00	-49,43	0,00	5,10
TR.A-5	0,00	0,00	-756,23	-0,05	-6'605,99	-0,59	-14,10	0,01	40,56	0,00	-49,53	0,00	4,84
TR.A-5	3,00	0,00	-756,23	-0,05	-6'605,99	-0,47	-15,57	0,01	40,56	0,00	-49,53	0,00	-116,84
TR.A-6	0,00	0,00	-315,98	-0,15	-5'673,65	-0,47	-15,57	0,01	26,34	0,00	-43,06	0,00	-117,02
TR.A-6	3,00	0,00	-223,74	-0,15	-5'673,65	-0,23	-15,66	0,01	26,34	0,00	-43,06	0,00	-196,05
TR.A-7	0,00	-0,01	-2,85	0,00	-150,60	0,00	-15,67	0,00	-35,70	0,00	0,00	0,00	-196,32
TR.A-7	5,50	-0,01	-2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-35,70	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE POSITIVA - EFFETTO IPERSTATICO)						FASE 3 (AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE NEGATIVA - EFFETTO IPERSTATICO)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>Lk</sub> [kN]	V <sub>Tk</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>Tk</sub> [kNm]	M <sub>Lk</sub> [kNm]
TR.A-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	0,00	0,00	160,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,86	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-2	5,50	0,00	160,01	0,00	0,00	0,00	-880,07	0,00	-8,86	0,00	0,00	0,00	48,71
TR.A-3	0,00	-0,10	40,35	0,00	49,17	0,00	-879,71	0,01	-2,23	0,00	-2,72	0,00	48,69
TR.A-3	3,00	-0,10	40,35	0,00	49,17	0,00	-1'000,77	0,01	-2,23	0,00	-2,72	0,00	55,39
TR.A-4	0,00	-0,20	11,11	0,00	56,76	0,00	-1'001,01	0,01	-0,62	0,00	-3,14	0,00	55,41
TR.A-4	3,00	-0,20	11,11	0,00	56,76	0,00	-1'034,35	0,01	-0,62	0,00	-3,14	0,00	57,25
TR.A-5	0,00	-0,20	-17,14	0,00	56,94	0,00	-1'034,33	0,01	0,95	0,00	-3,15	0,00	57,25
TR.A-5	3,00	-0,20	-17,14	0,00	56,94	0,00	-982,92	0,01	0,95	0,00	-3,15	0,00	54,41
TR.A-6	0,00	-0,10	-43,77	0,00	49,53	0,00	-982,65	0,01	2,42	0,00	-2,74	0,00	54,39
TR.A-6	3,00	-0,10	-43,77	0,00	49,53	0,00	-851,35	0,01	2,42	0,00	-2,74	0,00	47,12
TR.A-7	0,00	0,00	-154,85	0,00	0,00	0,00	-851,66	0,00	8,57	0,00	0,00	0,00	47,14
TR.A-7	5,50	0,00	-154,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,57	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.A-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (AZIONE TERMICA LONGITUDINALE SUI TRASVERSI DI TESTATA)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.*A*-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A*-1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A*-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A*-2	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
TR.*A*-3	0,00	-6'945,01	-0,94	-0,73	0,00	-0,94	-0,01
TR.*A*-3	3,00	-6'945,01	-0,94	-0,73	0,00	1,25	2,80
TR.*A*-4	0,00	-8'802,84	-0,50	-0,50	0,00	0,26	2,81
TR.*A*-4	3,00	-8'802,84	-0,50	-0,50	0,00	1,77	4,31
TR.*A*-5	0,00	-8'802,84	0,50	0,51	-0,01	1,77	4,31
TR.*A*-5	3,00	-8'802,84	0,50	0,51	-0,01	0,25	2,80
TR.*A*-6	0,00	-6'945,01	0,94	0,73	-0,01	1,24	2,80
TR.*A*-6	3,00	-6'945,01	0,94	0,73	-0,01	-0,94	-0,01
TR.*A*-7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
TR.*A*-7	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A*-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A*-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 14.7 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE SUL TRASVERSO DI TESTATA DELLA SPALLA B

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 1 (PESI PROPRI STRUTTURALI)						FASE 2A (CARICHI PERMANENTI PORTATI)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.^A^1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^1	0,90	0,00	23,18	0,00	0,00	0,00	-10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	0,00	-0,02	-2304,83	0,00	0,00	0,00	-10,43	-0,01	-966,93	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	5,50	-0,01	-2163,17	0,00	0,00	0,00	12276,57	-0,01	-966,93	0,00	0,00	0,00	5318,12
TR.^A^3	0,00	2,76	-1218,45	-0,54	-512,44	-7,92	12276,37	-0,08	-427,46	0,20	-624,84	0,01	5315,99
TR.^A^3	3,00	2,76	-1141,18	-0,54	-512,44	-6,30	15815,82	-0,08	-427,46	0,20	-624,84	-0,60	6598,38
TR.^A^4	0,00	4,79	-431,18	-0,31	-9,82	-12,12	15815,75	-0,12	-103,81	0,04	-391,93	-0,61	6599,12
TR.^A^4	3,00	4,79	-353,91	-0,31	-9,82	-11,19	16993,37	-0,12	-103,81	0,04	-391,93	-0,73	6910,55
TR.^A^5	0,00	4,79	322,45	0,25	626,67	-11,26	16993,39	-0,12	204,96	-0,05	-55,87	-0,73	6909,88
TR.^A^5	3,00	4,79	399,72	0,25	626,67	-12,01	15910,14	-0,12	204,96	-0,05	-55,87	-0,58	6295,01
TR.^A^6	0,00	2,76	1118,32	0,50	969,09	-6,32	15910,26	-0,08	470,17	-0,20	290,58	-0,58	6293,29
TR.^A^6	3,00	2,76	1195,59	0,50	969,09	-7,81	12439,40	-0,08	470,17	-0,20	290,58	0,01	4882,77
TR.^A^7	0,00	0,00	2192,82	0,00	0,00	0,00	12439,64	0,00	887,99	0,00	0,00	0,00	4883,97
TR.^A^7	5,50	-0,02	2334,48	0,00	0,00	0,00	-10,43	-0,01	887,99	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,00	0,00	-23,18	0,00	0,00	0,00	-10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 2B (RITIRO IPERSTATICO)						FASE 3 (TRAFFICO - INVILUPPO DEI MASSIMI)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.^A^1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	0,00	0,00	184,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148,51	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	5,50	0,00	184,72	0,00	0,00	0,00	-1015,93	0,00	148,51	0,00	0,00	0,00	5888,14
TR.^A^3	0,00	0,01	87,58	-0,04	117,46	0,00	-1015,46	0,07	137,85	0,15	4146,36	0,02	5897,43
TR.^A^3	3,00	0,01	87,58	-0,04	117,46	0,11	-1278,19	0,07	190,41	0,15	4146,36	0,33	5528,40
TR.^A^4	0,00	0,02	29,01	-0,01	64,79	0,11	-1278,40	0,14	340,25	0,07	5707,00	0,27	5487,37
TR.^A^4	3,00	0,02	29,01	-0,01	64,79	0,13	-1365,42	0,14	340,25	0,07	5707,00	0,49	4476,28
TR.^A^5	0,00	0,02	-30,23	0,01	-9,35	0,13	-1365,35	0,15	424,21	0,09	6166,28	0,48	4448,44
TR.^A^5	3,00	0,02	-30,23	0,01	-9,35	0,11	-1274,66	0,15	424,21	0,09	6166,28	0,30	5267,52
TR.^A^6	0,00	0,01	-88,81	0,04	-75,28	0,11	-1274,34	0,07	487,32	0,14	5274,08	0,35	5299,32
TR.^A^6	3,00	0,01	-88,81	0,04	-75,28	0,00	-1007,90	0,07	487,32	0,14	5274,08	0,02	5747,76
TR.^A^7	0,00	0,00	-183,32	0,00	0,00	0,00	-1008,27	0,00	993,66	0,00	150,60	0,00	5805,05
TR.^A^7	5,50	0,00	-183,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1090,26	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (TRAFFICO - INVILUPPO DEI MINIMI)						FASE 3 (AZIONE DEL VENTO)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.^A^1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	0,00	-0,01	-1070,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,75	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	5,50	-0,01	-1070,57	0,00	0,00	0,00	-816,81	0,00	-12,75	0,00	0,00	0,00	70,12
TR.^A^3	0,00	-0,06	-474,06	-0,13	-5496,21	-0,05	-808,28	0,00	10,05	0,00	-161,24	0,00	68,90
TR.^A^3	3,00	-0,06	-474,06	-0,13	-5496,22	-0,44	-861,51	0,00	10,05	0,00	-161,24	0,00	38,75
TR.^A^4	0,00	-0,09	-413,22	-0,10	-6529,42	-0,43	-853,62	0,00	13,05	0,00	-200,81	0,00	37,53
TR.^A^4	3,00	-0,09	-413,22	-0,10	-6529,42	-0,47	-810,80	0,00	13,05	0,00	-200,81	0,00	-1,62
TR.^A^5	0,00	-0,10	-312,13	-0,07	-6083,87	-0,46	-801,55	0,00	12,95	0,00	-200,94	0,00	-2,98
TR.^A^5	3,00	-0,10	-312,13	-0,07	-6083,87	-0,44	-714,26	0,00	12,95	0,00	-200,94	0,00	-41,83
TR.^A^6	0,00	-0,06	-230,80	-0,16	-4445,92	-0,45	-721,06	0,00	9,76	0,00	-161,59	0,00	-43,05
TR.^A^6	3,00	-0,06	-230,80	-0,16	-4445,92	-0,06	-679,55	0,00	9,76	0,00	-161,59	0,00	-72,32
TR.^A^7	0,00	0,00	-148,50	0,00	0,00	0,00	-686,90	0,00	-13,37	0,00	0,00	0,00	-73,54
TR.^A^7	5,50	-0,01	-124,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,37	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE POSITIVA - EFFETTO IPERSTATICO)						FASE 3 (AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE NEGATIVA - EFFETTO IPERSTATICO)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]	N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.^A^1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	0,00	0,00	-79,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^2	5,50	0,00	-79,07	0,00	0,00	0,00	434,88	0,00	4,38	0,00	0,00	0,00	-24,07
TR.^A^3	0,00	0,00	-36,86	0,01	-53,52	0,00	434,31	0,00	2,04	0,00	2,96	0,00	-24,04
TR.^A^3	3,00	0,00	-36,86	0,01	-53,52	-0,04	544,88	0,00	2,04	0,00	2,96	0,00	-30,16
TR.^A^4	0,00	-0,01	-12,24	0,00	-29,03	-0,04	545,01	0,00	0,68	0,00	1,61	0,00	-30,17
TR.^A^4	3,00	-0,01	-12,24	0,00	-29,03	-0,05	581,72	0,00	0,68	0,00	1,61	0,00	-32,20
TR.^A^5	0,00	-0,01	12,78	0,00	4,03	-0,05	581,64	0,00	-0,71	0,00	-0,22	0,00	-32,19
TR.^A^5	3,00	-0,01	12,78	0,00	4,03	-0,04	543,31	0,00	-0,71	0,00	-0,22	0,00	-30,07
TR.^A^6	0,00	0,00	37,43	-0,01	34,13	-0,04	543,04	0,00	-2,07	0,00	-1,89	0,00	-30,06
TR.^A^6	3,00	0,00	37,43	-0,01	34,13	0,00	430,74	0,00	-2,07	0,00	-1,89	0,00	-23,84
TR.^A^7	0,00	0,00	78,40	0,00	0,00	0,00	431,18	0,00	-4,34	0,00	0,00	0,00	-23,87
TR.^A^7	5,50	0,00	78,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,34	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.^A^8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ELEMENTO	ASCISSA	FASE 3 (AZIONE TERMICA LONGITUDINALE SUI TRASVERSI DI TESTATA)					
		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>L,k</sub> [kN]	V <sub>T,k</sub> [kN]	T <sub>k</sub> [kNm]	M <sub>T,k</sub> [kNm]	M <sub>L,k</sub> [kNm]
TR.*A-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A-1	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A-2	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
TR.*A-3	0,00	-2'171,47	0,07	125,10	-0,32	1'460,58	0,00
TR.*A-3	3,00	-2'171,47	0,07	125,10	-0,32	1'085,28	-0,21
TR.*A-4	0,00	-3'137,63	0,02	112,65	-0,12	1'676,98	-0,21
TR.*A-4	3,00	-3'137,63	0,02	112,65	-0,12	1'339,05	-0,28
TR.*A-5	0,00	-3'137,63	-0,02	-112,65	0,13	1'339,05	-0,28
TR.*A-5	3,00	-3'137,63	-0,02	-112,65	0,13	1'676,98	-0,21
TR.*A-6	0,00	-2'171,47	-0,07	-125,10	0,32	1'085,28	-0,21
TR.*A-6	3,00	-2'171,47	-0,07	-125,10	0,32	1'460,58	0,00
TR.*A-7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
TR.*A-7	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A-8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR.*A-8	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 14.8 COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE

Per la determinazione delle azioni sollecitanti di calcolo agenti sui trasversi di testata sono state considerate le seguenti combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo – STR:

CARICO ELEMENTARE	SLU - STR.01		SLU - STR.02		SLU - STR.03		SLU - STR.04	
	γ	ψ	γ	ψ	γ	ψ	γ	ψ
Pesi propri strutturali	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00
Traffico veicolare (max)	1,35	1,00	1,35	0,00	1,35	1,00	1,35	0,00
Traffico veicolare (min)	1,35	0,00	1,35	1,00	1,35	0,00	1,35	1,00
Azione del vento	1,50	0,60	1,50	0,60	1,50	0,60	1,50	0,60
Azione termica uniforme	1,20	0,60	1,20	0,60	1,20	-0,60	1,20	-0,60

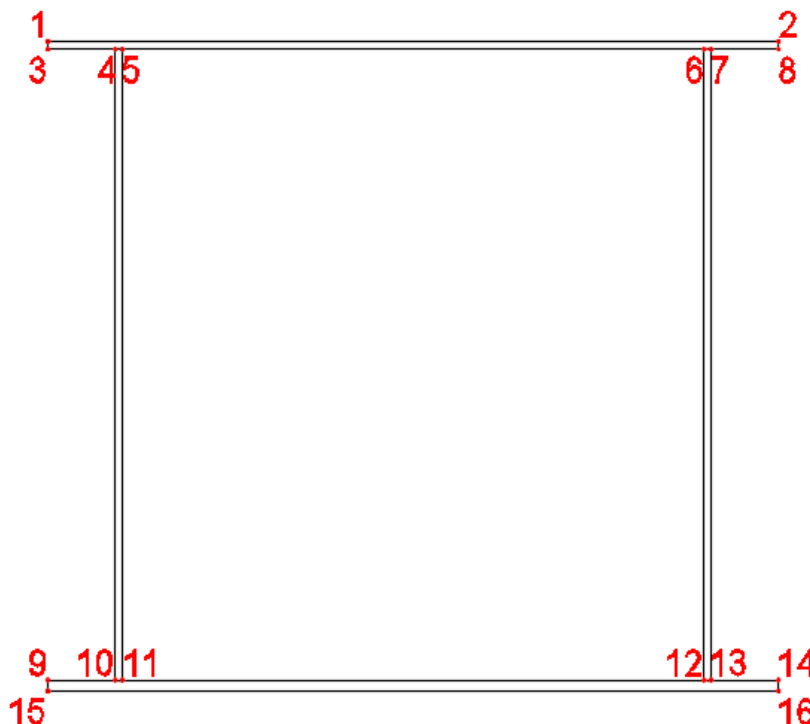
CARICO ELEMENTARE	SLU - STR.05		SLU - STR.06		SLU - STR.07		SLU - STR.08	
	γ	ψ	γ	ψ	γ	ψ	γ	ψ
Pesi propri strutturali	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00
Traffico veicolare (max)	1,35	0,75	1,35	0,00	1,35	0,75	1,35	0,00
Traffico veicolare (min)	1,35	0,00	1,35	0,75	1,35	0,00	1,35	0,75
Azione del vento	1,50	0,60	1,50	0,60	1,50	0,60	1,50	0,60
Azione termica uniforme	1,20	1,00	1,20	1,00	1,20	-1,00	1,20	-1,00

## 15 TRASVERSI DI TESTATA - VERIFICHE STRUTTURALI

### 15.1 DEFINIZIONE DELLE SEZIONI E DELLE CONDIZIONI DI VERIFICA

Le verifiche di resistenza sono state condotte agli Stati Limite Ultimi mediante il metodo tensionale previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Per i trasversi di testata con sezione scatolare a due anime le verifiche di resistenza sono state condotte in corrispondenza dei punti di verifica (16) riportati nell'immagine successiva:



Per ciascuna tipologia di concio sono state prese in considerazione le seguenti condizioni di carico, ciascuna delle quali massimizza (o minimizza per i valori negativi), le varie componenti di azione interna:

- $N_{C,max}$  → combinazione di carico con massimo valore dell'azione di compressione sull'elemento (la compressione è assunta con valore negativo)
- $N_{T,max}$  → combinazione di carico con massimo valore dell'azione di trazione sull'elemento (la trazione è assunta con valore positivo)
- $V_{L,max}$  → combinazione di carico con massimo valore positivo dell'azione tagliante verticale
- $V_{L,min}$  → combinazione di carico con massimo valore negativo dell'azione tagliante verticale
- $V_{T,max}$  → combinazione di carico con massimo valore positivo dell'azione tagliante trasversale
- $V_{T,min}$  → combinazione di carico con massimo valore negativo dell'azione tagliante trasversale
- $T_{max}$  → combinazione di carico con massimo valore positivo del momento torcente
- $T_{min}$  → combinazione di carico con massimo valore negativo del momento torcente
- $M_{T,max}$  → combinazione di carico con massimo valore positivo del momento flettente trasversale
- $M_{T,min}$  → combinazione di carico con massimo valore negativo del momento flettente trasversale
- $M_{L,max}$  → combinazione di carico con massimo valore positivo del momento flettente longitudinale
- $M_{L,min}$  → combinazione di carico con massimo valore negativo del momento flettente longitudinale



## 15.2 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI VERIFICA

Per la verifica delle tensioni normali sui differenti punti precedentemente indicati e per le diverse condizioni di carico previste si è fatto riferimento alla seguente relazione generale:

$$\sigma_N + \sigma_M \leq f_{yd}$$

nella quale:

- $\sigma_N$  è lo sforzo normale causato da azioni assiali di trazione o compressione agenti sulla sezione
- $\sigma_M$  è lo sforzo causato dai momento flettenti agenti sulla sezione
- $f_{yd}$  è la resistenza di calcolo dell'acciaio

Lo sforzo normale  $\sigma_N$  viene valutato come segue:

$$\sigma_N = \frac{N_{Sd}}{A}$$

dove:

- $N_{Sd}$  è l'azione assiale di trazione o compressione di calcolo agente sulla sezione
- $A$  è l'area della sezione trasversale dell'elemento

Lo sforzo normale  $\sigma_M$  viene valutato, per condizione di flessione deviata, come segue:

$$\sigma_M = \frac{1}{\Psi} \cdot \left( \frac{M_{Sd, LONG}}{W_{LONG}} + \frac{M_{Sd, TRASV}}{W_{TRASV}} \right)$$

dove:

- $\Psi$  è il coefficiente di parziale adattamento plastico, assunto cautelativamente pari a **1,00**
- $M_{Sd, LONG}$  è il momento flettente longitudinale di calcolo agente sulla sezione
- $W_{LONG}$  è il modulo di resistenza longitudinale della sezione
- $M_{Sd, TRASV}$  è il momento flettente trasversale di calcolo agente sulla sezione
- $W_{TRASV}$  è il modulo di resistenza trasversale della sezione

Per la verifica delle tensioni tangenziali determinate dalle azioni di taglio e torsione sui differenti punti precedentemente indicati e per le diverse condizioni di carico previste si è fatto riferimento alla seguente relazione generale:

$$\tau \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

nella quale:

- $\tau$  è la tensione tangenziale causata dalle azioni taglianti e torcenti di calcolo agenti sulla sezione
- $f_{yd}$  è la resistenza di calcolo dell'acciaio

Per la valutazione delle tensioni tangenziali prodotte dall'azione tagliante trasversale si è fatto riferimento alla seguente relazione:

$$\tau_x = V_T / A_{ali}$$

Per la valutazione delle tensioni tangenziali prodotte dall'azione tagliante verticale si è fatto riferimento alla seguente relazione:

$$\tau_y = V_L / A_{anima}$$

Per la valutazione delle azioni tangenziali prodotte dal momento torcente si è fatto riferimento alle seguenti relazioni:

- Elementi chiusi scatolari  $\rightarrow \tau_{\text{torc},i} = M_T / [2 \times \Omega \times t_i]$  (Teoria di Bredt)

Per la verifica degli stati pluriassiali di tensione sui differenti punti precedentemente indicati e per le diverse condizioni di carico previste si è fatto riferimento a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.4.1.2:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{x,Ed} \cdot \sigma_{z,Ed} + 3 \cdot \tau_{Ed}^2 \leq \left( \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} \right)^2$$

Le verifiche di stabilità dei pannelli di anima e delle piattabande compresse sono state condotte secondo quanto previsto dalla Circolare 02.02.2009 n.617/C.S.LL.PP., capitolo C4.2.4.1.3.4.

A favore di sicurezza non è stata considerata la presenza degli irrigidenti longitudinali ma esclusivamente la presenza degli irrigidenti trasversali.

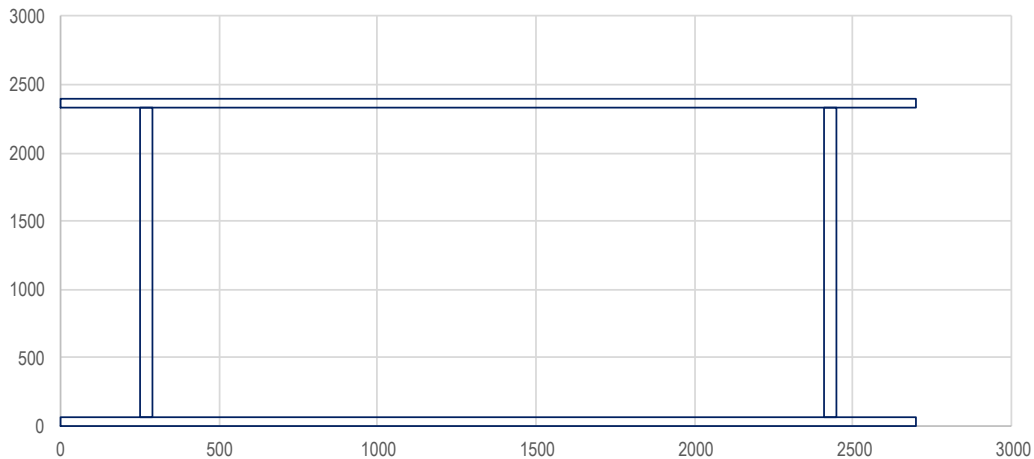
## 15.3 TRASVERSI DI TESTA PILA – PILA 1

### 15.3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

#### CARATTERISTICHE INERZIALI DELLA SEZIONE

Altezza totale della sezione	h	2.400,00	[mm]
Larghezza piattabanda superiore	b <sub>ps</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore piattabanda superiore	t <sub>ps</sub>	65,00	[mm]
Numero di anime	n <sub>w</sub>	2	
Altezza dell'anima	h <sub>w</sub>	2.270,00	[mm]
Distanza tra l'estradosso delle anime ext. e il filo esterno delle piattabande	p <sub>w</sub>	250,00	[mm]
Spessore delle anime	t <sub>w</sub>	40,00	[mm]
Larghezza piattabanda inferiore	b <sub>pi</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore della piattabanda inferiore	t <sub>pi</sub>	65,00	[mm]

#### SEZIONE METALLICA



Area della sezione	A	532.600,00	[mm <sup>2</sup> ]
Momento statico della sezione	S <sub>x</sub>	6,391E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Posizione del baricentro da intradosso	y <sub>G</sub>	1.200,00	[mm]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale	J <sub>xx</sub>	5,303E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale	J <sub>yy</sub>	4,251E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala superiore	J <sub>xx,ps</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala inferiore	J <sub>xx,pi</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'anima	J <sub>xx,w</sub>	7,798E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia torsionale	J <sub>t</sub>	5,912E+08	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,1</sub>	-4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,2</sub>	-4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,3</sub>	4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,4</sub>	4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabande	W <sub>yy,1</sub>	-3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso prima anima	W <sub>yy,2</sub>	-3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso prima anima	W <sub>yy,3</sub>	-4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso seconda anima	W <sub>yy,4</sub>	-2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso seconda anima	W <sub>yy,5</sub>	2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso terza anima	W <sub>yy,6</sub>	4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso terza anima	W <sub>yy,7</sub>	3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabande	W <sub>yy,8</sub>	3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse verticale	A <sub>v,y</sub>	1,816E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse orizzontale	A <sub>v,x</sub>	3,510E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area Ω	Ω	5,044E+06	[mm <sup>2</sup> ]
Raggio di inerzia dell'asse orizzontale X	i <sub>x</sub>	997,81	[mm]
Raggio di inerzia dell'asse verticale Y	i <sub>xy</sub>	893,38	[mm]

### 15.3.2 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

STATO LIMITE ULTIMO - AZIONI SOLLECITANTI									
CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
N <sub>C,max</sub>	TR."A"-5	0,00	SLU - STR.15	-9.872,83	843,68	-0,98	-5.929,00	8,61	110.845,69
N <sub>T,max</sub>	TR."A"-5	0,00	SLU - STR.12	9.966,07	3.486,10	0,67	6.697,30	-8,42	131.875,77
V <sub>L,max</sub>	TR."A"-7	5,50	SLU - STR.04	-36,67	19.369,42	0,08	0,00	0,00	-25,79
V <sub>L,min</sub>	TR."A"-2	0,00	SLU - STR.08	-37,73	-19.295,20	0,09	0,00	0,00	-25,79
V <sub>T,max</sub>	TR."A"-3	3,00	SLU - STR.12	7.218,11	-6.510,36	5,89	4.997,52	-13,13	124.737,85
V <sub>T,min</sub>	TR."A"-6	0,00	SLU - STR.16	7.216,94	6.463,30	-5,97	-4.614,96	-13,99	104.528,19
T <sub>max</sub>	TR."A"-5	0,00	SLU - STR.01	-5.904,75	3.956,32	-0,07	8.822,83	7,45	137.551,86
T <sub>min</sub>	TR."A"-4	3,00	SLU - STR.08	5.998,02	-3.956,60	-0,80	-8.316,66	-6,95	110.555,05
M <sub>T,max</sub>	TR."A"-6	0,00	SLU - STR.09	-7.196,65	8.470,76	5,63	5.434,63	13,27	122.868,17
M <sub>T,min</sub>	TR."A"-3	3,00	SLU - STR.16	7.216,94	-8.831,33	4,56	-5.048,39	-14,46	104.318,16
M <sub>L,max</sub>	TR."A"-5	0,00	SLU - STR.03	-5.904,75	3.976,02	-0,07	8.817,98	7,44	138.599,28
M <sub>L,min</sub>	TR."A"-7	5,50	SLU - STR.03	-36,67	19.369,42	0,08	0,00	0,00	-25,79

### 15.3.3 VERIFICHE TENSIONALI DI RESISTENZA

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE	
-------------------------------	--

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura

f<sub>tk</sub> 510,00 [N/mm<sup>2</sup>]

Tensione caratteristica di snervamento

f<sub>yk</sub> 355,00 [N/mm<sup>2</sup>]

Resistenza di calcolo dell'acciaio

f<sub>yd</sub> 338,10 [N/mm<sup>2</sup>]

Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali

f<sub>yd</sub>/√3 195,20 [N/mm<sup>2</sup>]

Coefficiente di adattamento plastico

ψ 1,00

CONDIZIONE N <sub>C,MAX</sub>									
SEZIONE	σ <sub>N</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>MT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ML</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>x</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TORC</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-18,54	-0,03	-250,84	0,00	0,00	-9,04	-269,41	-9,05	269,86
2	-18,54	0,03	-250,84	0,00	0,00	-9,04	-269,35	-9,05	269,81
3	-18,54	-0,03	-237,26	0,00	0,00	-9,04	-255,82	-9,05	256,30
4	-18,54	-0,02	-237,26	0,00	4,65	-14,69	-255,82	-10,05	257,20
5	-18,54	-0,02	-237,26	0,00	4,65	-14,69	-255,81	-10,05	257,20
6	-18,54	0,02	-237,26	0,00	4,65	-14,69	-255,77	-10,05	257,16
7	-18,54	0,02	-237,26	0,00	4,65	-14,69	-255,77	-10,05	257,16
8	-18,54	0,03	-237,26	0,00	0,00	-9,04	-255,77	-9,05	256,24
9	-18,54	-0,03	237,26	0,00	0,00	-9,04	218,69	-9,05	219,25
10	-18,54	-0,02	237,26	0,00	4,65	-14,69	218,70	-10,05	220,32
11	-18,54	-0,02	237,26	0,00	4,65	-14,69	218,70	-10,05	220,32
12	-18,54	0,02	237,26	0,00	4,65	-14,69	218,74	-10,05	220,36
13	-18,54	0,02	237,26	0,00	4,65	-14,69	218,74	-10,05	220,36
14	-18,54	0,03	237,26	0,00	0,00	-9,04	218,75	-9,05	219,31
15	-18,54	-0,03	250,84	0,00	0,00	-9,04	232,28	-9,05	232,81
16	-18,54	0,03	250,84	0,00	0,00	-9,04	232,33	-9,05	232,86

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE $N_{T,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	18,71	0,03	-298,43	0,00	0,00	10,21	-279,70	10,22	280,25
2	18,71	-0,03	-298,43	0,00	0,00	10,21	-279,75	10,22	280,31
3	18,71	0,03	-282,27	0,00	0,00	10,21	-263,53	10,22	264,12
4	18,71	0,02	-282,27	0,00	19,20	16,60	-263,53	35,80	267,18
5	18,71	0,02	-282,27	0,00	19,20	16,60	-263,54	35,80	267,18
6	18,71	-0,02	-282,27	0,00	19,20	16,60	-263,58	35,80	267,22
7	18,71	-0,02	-282,27	0,00	19,20	16,60	-263,58	35,80	267,22
8	18,71	-0,03	-282,27	0,00	0,00	10,21	-263,58	10,22	264,18
9	18,71	0,03	282,27	0,00	0,00	10,21	301,01	10,22	301,53
10	18,71	0,02	282,27	0,00	19,20	16,60	301,00	35,80	304,20
11	18,71	0,02	282,27	0,00	19,20	16,60	301,00	35,80	304,19
12	18,71	-0,02	282,27	0,00	19,20	16,60	300,96	35,80	304,15
13	18,71	-0,02	282,27	0,00	19,20	16,60	300,96	35,80	304,15
14	18,71	-0,03	282,27	0,00	0,00	10,21	300,95	10,22	301,47
15	18,71	0,03	298,43	0,00	0,00	10,21	317,17	10,22	317,67
16	18,71	-0,03	298,43	0,00	0,00	10,21	317,12	10,22	317,61

CONDIZIONE $V_{L,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
2	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
3	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
4	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
5	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
6	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
7	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
8	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
9	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	0,12
10	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
11	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
12	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
13	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
14	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	0,12
15	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13
16	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13

CONDIZIONE $V_{L,MIN}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
2	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
3	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,02
4	-0,07	0,00	0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,02	-106,25	184,03
5	-0,07	0,00	0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,02	-106,25	184,03
6	-0,07	0,00	0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,02	-106,25	184,03
7	-0,07	0,00	0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,02	-106,25	184,03
8	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,02
9	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13
10	-0,07	0,00	-0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,13	-106,25	184,03
11	-0,07	0,00	-0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,13	-106,25	184,03
12	-0,07	0,00	-0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,13	-106,25	184,03
13	-0,07	0,00	-0,06	0,00	-106,25	0,00	-0,13	-106,25	184,03
14	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13
15	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13
16	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE V <sub>T,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	13,55	0,04	-282,28	0,02	0,00	7,62	-268,69	7,64	269,01
2	13,55	-0,04	-282,28	0,02	0,00	7,62	-268,77	7,64	269,09
3	13,55	0,04	-266,99	0,02	0,00	7,62	-253,40	7,64	253,74
4	13,55	0,03	-266,99	0,02	-35,85	12,39	-253,40	-23,45	261,78
5	13,55	0,03	-266,99	0,02	-35,85	12,39	-253,41	-23,45	261,78
6	13,55	-0,03	-266,99	0,02	-35,85	12,39	-253,47	-23,45	261,85
7	13,55	-0,03	-266,99	0,02	-35,85	12,39	-253,47	-23,45	261,85
8	13,55	-0,04	-266,99	0,02	0,00	7,62	-253,48	7,64	253,82
9	13,55	0,04	266,99	0,02	0,00	7,62	280,59	7,64	280,90
10	13,55	0,03	266,99	0,02	-35,85	12,39	280,58	-23,45	288,17
11	13,55	0,03	266,99	0,02	-35,85	12,39	280,58	-23,45	288,16
12	13,55	-0,03	266,99	0,02	-35,85	12,39	280,51	-23,45	288,10
13	13,55	-0,03	266,99	0,02	-35,85	12,39	280,51	-23,45	288,10
14	13,55	-0,04	266,99	0,02	0,00	7,62	280,50	7,64	280,81
15	13,55	0,04	282,28	0,02	0,00	7,62	295,88	7,64	296,17
16	13,55	-0,04	282,28	0,02	0,00	7,62	295,79	7,64	296,09

CONDIZIONE V <sub>T,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	13,55	0,04	-236,55	-0,02	0,00	-7,04	-222,95	-7,06	223,28
2	13,55	-0,04	-236,55	-0,02	0,00	-7,04	-223,04	-7,06	223,37
3	13,55	0,04	-223,73	-0,02	0,00	-7,04	-210,14	-7,06	210,49
4	13,55	0,04	-223,73	-0,02	35,59	-11,44	-210,15	24,14	219,90
5	13,55	0,03	-223,73	-0,02	35,59	-11,44	-210,15	24,14	219,90
6	13,55	-0,03	-223,73	-0,02	35,59	-11,44	-210,22	24,14	219,96
7	13,55	-0,04	-223,73	-0,02	35,59	-11,44	-210,22	24,14	219,97
8	13,55	-0,04	-223,73	-0,02	0,00	-7,04	-210,23	-7,06	210,58
9	13,55	0,04	223,73	-0,02	0,00	-7,04	237,33	-7,06	237,64
10	13,55	0,04	223,73	-0,02	35,59	-11,44	237,32	24,14	245,99
11	13,55	0,03	223,73	-0,02	35,59	-11,44	237,32	24,14	245,99
12	13,55	-0,03	223,73	-0,02	35,59	-11,44	237,25	24,14	245,93
13	13,55	-0,04	223,73	-0,02	35,59	-11,44	237,25	24,14	245,93
14	13,55	-0,04	223,73	-0,02	0,00	-7,04	237,24	-7,06	237,55
15	13,55	0,04	236,55	-0,02	0,00	-7,04	250,14	-7,06	250,44
16	13,55	-0,04	236,55	-0,02	0,00	-7,04	250,05	-7,06	250,35

CONDIZIONE T <sub>MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-11,09	-0,02	-311,28	0,00	0,00	13,46	-322,39	13,46	323,23
2	-11,09	0,02	-311,28	0,00	0,00	13,46	-322,34	13,46	323,18
3	-11,09	-0,02	-294,42	0,00	0,00	13,46	-305,53	13,46	306,42
4	-11,09	-0,02	-294,42	0,00	21,79	21,87	-305,52	43,65	310,17
5	-11,09	-0,02	-294,42	0,00	21,79	21,87	-305,52	43,65	310,17
6	-11,09	0,02	-294,42	0,00	21,79	21,87	-305,49	43,65	310,13
7	-11,09	0,02	-294,42	0,00	21,79	21,87	-305,49	43,65	310,13
8	-11,09	0,02	-294,42	0,00	0,00	13,46	-305,48	13,46	306,37
9	-11,09	-0,02	294,42	0,00	0,00	13,46	283,31	13,46	284,26
10	-11,09	-0,02	294,42	0,00	21,79	21,87	283,31	43,65	288,31
11	-11,09	-0,02	294,42	0,00	21,79	21,87	283,31	43,65	288,31
12	-11,09	0,02	294,42	0,00	21,79	21,87	283,35	43,65	288,35
13	-11,09	0,02	294,42	0,00	21,79	21,87	283,35	43,65	288,35
14	-11,09	0,02	294,42	0,00	0,00	13,46	283,36	13,46	284,31
15	-11,09	-0,02	311,28	0,00	0,00	13,46	300,17	13,46	301,07
16	-11,09	0,02	311,28	0,00	0,00	13,46	300,22	13,46	301,12

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE T <sub>MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	11,26	0,02	-250,19	0,00	0,00	-12,68	-238,90	-12,69	239,91
2	11,26	-0,02	-250,19	0,00	0,00	-12,68	-238,95	-12,69	239,95
3	11,26	0,02	-236,63	0,00	0,00	-12,68	-225,35	-12,69	226,42
4	11,26	0,02	-236,63	0,00	-21,79	-20,61	-225,35	-42,40	231,26
5	11,26	0,02	-236,63	0,00	-21,79	-20,61	-225,35	-42,40	231,26
6	11,26	-0,02	-236,63	0,00	-21,79	-20,61	-225,39	-42,40	231,30
7	11,26	-0,02	-236,63	0,00	-21,79	-20,61	-225,39	-42,40	231,30
8	11,26	-0,02	-236,63	0,00	0,00	-12,68	-225,39	-12,69	226,46
9	11,26	0,02	236,63	0,00	0,00	-12,68	247,92	-12,69	248,89
10	11,26	0,02	236,63	0,00	-21,79	-20,61	247,91	-42,40	253,30
11	11,26	0,02	236,63	0,00	-21,79	-20,61	247,91	-42,40	253,30
12	11,26	-0,02	236,63	0,00	-21,79	-20,61	247,88	-42,40	253,26
13	11,26	-0,02	236,63	0,00	-21,79	-20,61	247,88	-42,40	253,26
14	11,26	-0,02	236,63	0,00	0,00	-12,68	247,87	-12,69	248,85
15	11,26	0,02	250,19	0,00	0,00	-12,68	261,47	-12,69	262,39
16	11,26	-0,02	250,19	0,00	0,00	-12,68	261,43	-12,69	262,35

CONDIZIONE M <sub>T,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-13,51	-0,04	-278,05	0,02	0,00	8,29	-291,60	8,30	291,96
2	-13,51	0,04	-278,05	0,02	0,00	8,29	-291,52	8,30	291,87
3	-13,51	-0,04	-262,99	0,02	0,00	8,29	-276,54	8,30	276,92
4	-13,51	-0,03	-262,99	0,02	46,65	13,47	-276,54	60,13	289,04
5	-13,51	-0,03	-262,99	0,02	46,65	13,47	-276,53	60,13	289,04
6	-13,51	0,03	-262,99	0,02	46,65	13,47	-276,47	60,13	288,97
7	-13,51	0,03	-262,99	0,02	46,65	13,47	-276,47	60,13	288,97
8	-13,51	0,04	-262,99	0,02	0,00	8,29	-276,46	8,30	276,83
9	-13,51	-0,04	262,99	0,02	0,00	8,29	249,43	8,30	249,85
10	-13,51	-0,03	262,99	0,02	46,65	13,47	249,44	60,13	263,24
11	-13,51	-0,03	262,99	0,02	46,65	13,47	249,44	60,13	263,24
12	-13,51	0,03	262,99	0,02	46,65	13,47	249,51	60,13	263,30
13	-13,51	0,03	262,99	0,02	46,65	13,47	249,51	60,13	263,30
14	-13,51	0,04	262,99	0,02	0,00	8,29	249,52	8,30	249,93
15	-13,51	-0,04	278,05	0,02	0,00	8,29	264,50	8,30	264,88
16	-13,51	0,04	278,05	0,02	0,00	8,29	264,58	8,30	264,97

CONDIZIONE M <sub>T,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	13,55	0,05	-236,07	0,01	0,00	-7,70	-222,47	-7,69	222,87
2	13,55	-0,05	-236,07	0,01	0,00	-7,70	-222,57	-7,69	222,97
3	13,55	0,05	-223,28	0,01	0,00	-7,70	-209,69	-7,69	210,11
4	13,55	0,04	-223,28	0,01	-48,63	-12,51	-209,70	-61,13	227,02
5	13,55	0,04	-223,28	0,01	-48,63	-12,51	-209,70	-61,13	227,02
6	13,55	-0,04	-223,28	0,01	-48,63	-12,51	-209,77	-61,13	227,09
7	13,55	-0,04	-223,28	0,01	-48,63	-12,51	-209,77	-61,13	227,09
8	13,55	-0,05	-223,28	0,01	0,00	-7,70	-209,78	-7,69	210,20
9	13,55	0,05	223,28	0,01	0,00	-7,70	236,88	-7,69	237,26
10	13,55	0,04	223,28	0,01	-48,63	-12,51	236,87	-61,13	252,33
11	13,55	0,04	223,28	0,01	-48,63	-12,51	236,87	-61,13	252,33
12	13,55	-0,04	223,28	0,01	-48,63	-12,51	236,80	-61,13	252,27
13	13,55	-0,04	223,28	0,01	-48,63	-12,51	236,80	-61,13	252,26
14	13,55	-0,05	223,28	0,01	0,00	-7,70	236,79	-7,69	237,16
15	13,55	0,05	236,07	0,01	0,00	-7,70	249,67	-7,69	250,02
16	13,55	-0,05	236,07	0,01	0,00	-7,70	249,58	-7,69	249,93

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE M <sub>L,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-11,09	-0,02	-313,65	0,00	0,00	13,45	-324,76	13,45	325,59
2	-11,09	0,02	-313,65	0,00	0,00	13,45	-324,71	13,45	325,55
3	-11,09	-0,02	-296,66	0,00	0,00	13,45	-307,77	13,45	308,65
4	-11,09	-0,02	-296,66	0,00	21,89	21,85	-307,77	43,75	312,40
5	-11,09	-0,02	-296,66	0,00	21,89	21,85	-307,77	43,75	312,39
6	-11,09	0,02	-296,66	0,00	21,89	21,85	-307,73	43,75	312,36
7	-11,09	0,02	-296,66	0,00	21,89	21,85	-307,73	43,75	312,36
8	-11,09	0,02	-296,66	0,00	0,00	13,45	-307,72	13,45	308,60
9	-11,09	-0,02	296,66	0,00	0,00	13,45	285,55	13,45	286,50
10	-11,09	-0,02	296,66	0,00	21,89	21,85	285,55	43,75	290,54
11	-11,09	-0,02	296,66	0,00	21,89	21,85	285,55	43,75	290,54
12	-11,09	0,02	296,66	0,00	21,89	21,85	285,59	43,75	290,57
13	-11,09	0,02	296,66	0,00	21,89	21,85	285,59	43,75	290,58
14	-11,09	0,02	296,66	0,00	0,00	13,45	285,60	13,45	286,55
15	-11,09	-0,02	313,65	0,00	0,00	13,45	302,54	13,45	303,43
16	-11,09	0,02	313,65	0,00	0,00	13,45	302,59	13,45	303,48

CONDIZIONE M <sub>L,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
2	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
3	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
4	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
5	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
6	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
7	-0,07	0,00	0,06	0,00	106,66	0,00	-0,01	106,66	184,74
8	-0,07	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
9	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	0,12
10	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
11	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
12	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
13	-0,07	0,00	-0,06	0,00	106,66	0,00	-0,12	106,66	184,74
14	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	0,12
15	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13
16	-0,07	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,13

SEZIONE	$\sigma_{T,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{C,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MIN}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,01	-324,76	13,46	-12,69	325,59
2	-0,01	-324,71	13,46	-12,69	325,55
3	-0,01	-307,77	13,46	-12,69	308,65
4	-0,01	-307,77	106,66	-106,25	312,40
5	-0,01	-307,77	106,66	-106,25	312,39
6	-0,01	-307,73	106,66	-106,25	312,36
7	-0,01	-307,73	106,66	-106,25	312,36
8	-0,01	-307,72	13,46	-12,69	308,60
9	301,01	-0,13	13,46	-12,69	301,53
10	301,00	-0,13	106,66	-106,25	304,20
11	301,00	-0,13	106,66	-106,25	304,19
12	300,96	-0,13	106,66	-106,25	304,15
13	300,96	-0,13	106,66	-106,25	304,15
14	300,95	-0,13	13,46	-12,69	301,47
15	317,17	-0,13	13,46	-12,69	317,67
16	317,12	-0,13	13,46	-12,69	317,61



VERIFICHE TENSIONALI DEGLI ELEMENTI						
TENSIONI MASSIME			TENSIONI LIMITE		VERIFICA	F <sub>s</sub>
Tensione di trazione massima sulle piattabande	317,17	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,07
Tensione di compressione massima sulle piattabande	-324,76	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,04
Tensione tangenziale massima sulle piattabande	13,46	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	14,51
Tensione tangenziale minima sulle piattabande	-12,69	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	15,39
Tensione ideale massima sulle piattabande	325,59	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,04
Tensione di trazione massima sulle anime	301,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,12
Tensione di compressione massima sulle anime	-307,77	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,10
Tensione tangenziale massima sulle anime	106,66	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,83
Tensione tangenziale minima sulle anime	-106,25	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,84
Tensione ideale massima sulle anime	312,40	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,08

COEFFICIENTE DI SICUREZZA MINIMO

1,04

### 15.3.4 VERIFICHE DI INSTABILITÀ A TAGLIO DELLE ANIME

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A TAGLIO DELL'ANIMA

Tipologia dell'acciaio S355

Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]

Altezza dell'anima	$h_w$	2.270,00	[mm]
Spessore dell'anima	$t_w$	40,00	[mm]
Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	$a$	3.000,00	[mm]
Distanza minima tra irrigidenti trasversali successivi	$e = 0,10 \cdot h_w$	227,00	[mm]

$a$  **3.000,00** >  $e$  **227,00** VERIFICA POSITIVA

Diametro del passo d'uomo	$\emptyset$	1.200,00	[mm]
Larghezza dell'irrigidente trasversale esterno	$l_1$	250,00	[mm]
Larghezza media dell'irrigidente trasversale interno (striscia esterna al passo d'uomo)	$l_2$	460,00	[mm]
Spessore degli irrigidenti trasversali	$t_i$	20,00	[mm]
Area degli irrigidenti trasversali	$A_i$	14.200,00	[mm <sup>2</sup> ]
Area minima degli irrigidenti (montanti d'appoggio rigidi)	$A_{i,min}$	64.000,00	[mm <sup>2</sup> ]

#### GLI IRRIGIDENTI TRASVERSALI NON POSSONO ESSERE CONSIDERATI COME MONTANTI D'APPOGGIO RIGIDI

Tensione tangenziale massima agente sull'anima	$\tau_{max}$	106,66	[kN/mm <sup>2</sup> ]
Taglio sollecitante risultante di calcolo sull'anima	$V_{Sd}$	9.684,73	[kN]
Rapporto $a/h_w$	$a/h_w$	1,32	
Coefficiente di instabilità a taglio dell'anima	$k_t$	7,63	
Tensione critica euleriana	$\sigma_E$	59,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione tangenziale critica	$\tau_{cr}$	450,15	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza	$\lambda_w$	0,67	
Coefficiente $\eta$	$\eta$	1,20	
Coefficiente che tiene conto dell'instabilità elastica dell'elemento	$\chi_w$	1,20	
Taglio resistente dell'anima (si trascura il contributo resistente delle piattabande)	$V_{Rd}$	21.268,92	[kN]
Coefficiente di sicurezza		2,20	

### 15.3.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLA PIATTABANDA COMPRESSA

VERIFICA DI INSTABILITA' DELLA PIATTABANDA COMPRESSA			
Tipologia dell'acciaio		S355	
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza libera della piattabanda (tratto interno tra le due anime)	$b$	2.160,00	[mm]
Spessore della piattabanda	$t_p$	65,00	[mm]
Tensione normale media al lembo sinistro della piattabanda	$\sigma_{sx}$	316,26	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media al lembo destro della piattabanda	$\sigma_{dx}$	316,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_1$	$\sigma_1$	316,26	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_2$	$\sigma_2$	316,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di variazione delle tensioni normali	$\psi$	1,00	
Coefficiente di instabilità per compressione	$k_\sigma$	4,00	
Coefficiente $\epsilon$	$\epsilon$	0,81	
Snellezza del pannello	$\lambda_p$	0,72	
Coefficiente $\rho$	$\rho$	0,97	
Larghezza efficace della piattabanda valutata sulla sezione libera (porzione interna tra le due	$b_{eff}$	2.084,91	[mm]
Larghezza efficace totale della piattabanda	$b_{eff,tot}$	2.624,91	[mm]
Azione normale media sulla piattabanda	$N_{Sd}$	44.400,27	[kN]
Tensione normale sulla sezione efficace	$\sigma_{max}$	260,23	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza		1,30	

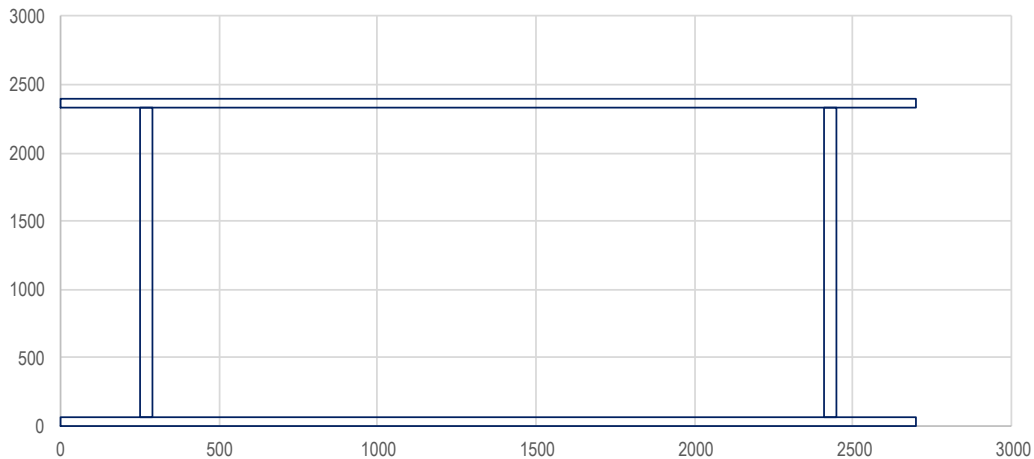
## 15.4 TRASVERSI DI TESTA PILA – PILA 2

### 15.4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

#### CARATTERISTICHE INERZIALI DELLA SEZIONE

Altezza totale della sezione	h	2.400,00	[mm]
Larghezza piattabanda superiore	b <sub>ps</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore piattabanda superiore	t <sub>ps</sub>	65,00	[mm]
Numero di anime	n <sub>w</sub>	2	
Altezza dell'anima	h <sub>w</sub>	2.270,00	[mm]
Distanza tra l'estradosso delle anime ext. e il filo esterno delle piattabande	p <sub>w</sub>	250,00	[mm]
Spessore delle anime	t <sub>w</sub>	40,00	[mm]
Larghezza piattabanda inferiore	b <sub>pi</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore della piattabanda inferiore	t <sub>pi</sub>	65,00	[mm]

#### SEZIONE METALLICA



Area della sezione	A	532.600,00	[mm <sup>2</sup> ]
Momento statico della sezione	S <sub>x</sub>	6,391E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Posizione del baricentro da intradosso	y <sub>G</sub>	1.200,00	[mm]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale	J <sub>xx</sub>	5,303E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale	J <sub>yy</sub>	4,251E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala superiore	J <sub>xx,ps</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala inferiore	J <sub>xx,pi</sub>	2,261E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'anima	J <sub>xx,w</sub>	7,798E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia torsionale	J <sub>t</sub>	5,912E+08	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,1</sub>	-4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,2</sub>	-4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,3</sub>	4,672E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,4</sub>	4,419E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabande	W <sub>yy,1</sub>	-3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso prima anima	W <sub>yy,2</sub>	-3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso prima anima	W <sub>yy,3</sub>	-4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso seconda anima	W <sub>yy,4</sub>	-2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso seconda anima	W <sub>yy,5</sub>	2,125E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso terza anima	W <sub>yy,6</sub>	4,010E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso terza anima	W <sub>yy,7</sub>	3,864E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabande	W <sub>yy,8</sub>	3,149E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse verticale	A <sub>v,y</sub>	1,816E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse orizzontale	A <sub>v,x</sub>	3,510E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area Ω	Ω	5,044E+06	[mm <sup>2</sup> ]
Raggio di inerzia dell'asse orizzontale X	i <sub>x</sub>	997,81	[mm]
Raggio di inerzia dell'asse verticale Y	i <sub>xy</sub>	893,38	[mm]

### 15.4.2 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

STATO LIMITE ULTIMO - AZIONI SOLLECITANTI									
CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
N <sub>C,max</sub>	TR."B"-4	3,00	SLU - STR.13	-8.474,92	-2.732,78	-0,80	-7.820,68	-4,60	76.859,07
N <sub>T,max</sub>	TR."B"-5	0,00	SLU - STR.12	8.521,98	2.895,69	0,36	2.123,36	2,34	97.636,26
V <sub>L,max</sub>	TR."B"-7	5,50	SLU - STR.01	-19,17	14.444,99	0,51	0,00	0,00	-25,79
V <sub>L,min</sub>	TR."B"-2	0,00	SLU - STR.05	-20,44	-14.487,31	-0,44	0,00	0,00	-25,79
V <sub>T,max</sub>	TR."B"-6	0,00	SLU - STR.10	6.014,67	6.571,95	1,75	1.502,96	3,48	91.614,29
V <sub>T,min</sub>	TR."B"-3	3,00	SLU - STR.16	6.013,73	-6.757,96	-2,66	-5.648,59	-0,24	71.922,62
T <sub>max</sub>	TR."B"-4	3,00	SLU - STR.03	-5.075,24	45,80	-0,04	4.227,73	-1,31	103.466,24
T <sub>min</sub>	TR."B"-5	0,00	SLU - STR.06	5.122,19	52,24	-0,30	-10.048,59	-0,98	76.121,29
M <sub>T,max</sub>	TR."B"-6	0,00	SLU - STR.12	6.014,69	6.542,73	1,75	1.554,00	3,49	91.207,96
M <sub>T,min</sub>	TR."B"-3	0,00	SLU - STR.08	3.609,75	-7.571,28	-2,57	-6.961,09	-7,38	56.749,04
M <sub>L,max</sub>	TR."B"-5	0,00	SLU - STR.01	-5.075,23	3.365,91	0,25	3.708,29	-0,63	104.417,97
M <sub>L,min</sub>	TR."B"-7	5,50	SLU - STR.02	-19,17	14.444,99	0,51	0,00	0,00	-25,79

### 15.4.3 VERIFICHE TENSIONALI DI RESISTENZA

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE	
-------------------------------	--

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura	f <sub>tk</sub>	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	f <sub>yk</sub>	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	f <sub>yd</sub>	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	f <sub>yd</sub> /√3	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di adattamento plastico	ψ	1,00	

CONDIZIONE N <sub>C,MAX</sub>									
SEZIONE	σ <sub>N</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>MT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ML</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>x</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TORC</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-15,91	0,01	-173,93	0,00	0,00	-11,93	-189,83	-11,93	190,95
2	-15,91	-0,01	-173,93	0,00	0,00	-11,93	-189,86	-11,93	190,98
3	-15,91	0,01	-164,51	0,00	0,00	-11,93	-180,41	-11,93	181,59
4	-15,91	0,01	-164,51	0,00	-15,05	-19,38	-180,41	-34,43	185,35
5	-15,91	0,01	-164,51	0,00	-15,05	-19,38	-180,41	-34,43	185,35
6	-15,91	-0,01	-164,51	0,00	-15,05	-19,38	-180,43	-34,43	185,37
7	-15,91	-0,01	-164,51	0,00	-15,05	-19,38	-180,43	-34,43	185,37
8	-15,91	-0,01	-164,51	0,00	0,00	-11,93	-180,44	-11,93	181,62
9	-15,91	0,01	164,51	0,00	0,00	-11,93	148,61	-11,93	150,04
10	-15,91	0,01	164,51	0,00	-15,05	-19,38	148,61	-34,43	154,57
11	-15,91	0,01	164,51	0,00	-15,05	-19,38	148,61	-34,43	154,57
12	-15,91	-0,01	164,51	0,00	-15,05	-19,38	148,59	-34,43	154,55
13	-15,91	-0,01	164,51	0,00	-15,05	-19,38	148,59	-34,43	154,55
14	-15,91	-0,01	164,51	0,00	0,00	-11,93	148,58	-11,93	150,01
15	-15,91	0,01	173,93	0,00	0,00	-11,93	158,03	-11,93	159,38
16	-15,91	-0,01	173,93	0,00	0,00	-11,93	158,00	-11,93	159,35

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE $N_{T,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	16,00	-0,01	-220,95	0,00	0,00	3,24	-204,96	3,24	205,03
2	16,00	0,01	-220,95	0,00	0,00	3,24	-204,94	3,24	205,02
3	16,00	-0,01	-208,98	0,00	0,00	3,24	-192,99	3,24	193,07
4	16,00	-0,01	-208,98	0,00	15,95	5,26	-192,99	21,21	195,17
5	16,00	-0,01	-208,98	0,00	15,95	5,26	-192,99	21,21	195,17
6	16,00	0,01	-208,98	0,00	15,95	5,26	-192,98	21,21	195,15
7	16,00	0,01	-208,98	0,00	15,95	5,26	-192,98	21,21	195,15
8	16,00	0,01	-208,98	0,00	0,00	3,24	-192,97	3,24	193,06
9	16,00	-0,01	208,98	0,00	0,00	3,24	224,98	3,24	225,05
10	16,00	-0,01	208,98	0,00	15,95	5,26	224,98	21,21	226,85
11	16,00	-0,01	208,98	0,00	15,95	5,26	224,98	21,21	226,85
12	16,00	0,01	208,98	0,00	15,95	5,26	224,99	21,21	226,86
13	16,00	0,01	208,98	0,00	15,95	5,26	224,99	21,21	226,86
14	16,00	0,01	208,98	0,00	0,00	3,24	224,99	3,24	225,06
15	16,00	-0,01	220,95	0,00	0,00	3,24	236,94	3,24	237,01
16	16,00	0,01	220,95	0,00	0,00	3,24	236,96	3,24	237,02

CONDIZIONE $V_{L,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
2	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
3	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
4	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
5	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
6	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
7	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
8	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
9	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
10	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
11	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
12	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
13	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
14	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
15	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
16	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09

CONDIZIONE $V_{L,MIN}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
2	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
3	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
4	-0,04	0,00	0,06	0,00	-79,78	0,00	0,02	-79,78	138,18
5	-0,04	0,00	0,06	0,00	-79,78	0,00	0,02	-79,78	138,18
6	-0,04	0,00	0,06	0,00	-79,78	0,00	0,02	-79,78	138,18
7	-0,04	0,00	0,06	0,00	-79,78	0,00	0,02	-79,78	138,18
8	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
9	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
10	-0,04	0,00	-0,06	0,00	-79,78	0,00	-0,09	-79,78	138,18
11	-0,04	0,00	-0,06	0,00	-79,78	0,00	-0,09	-79,78	138,18
12	-0,04	0,00	-0,06	0,00	-79,78	0,00	-0,09	-79,78	138,18
13	-0,04	0,00	-0,06	0,00	-79,78	0,00	-0,09	-79,78	138,18
14	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
15	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,10
16	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,10

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE $V_{T,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	11,29	-0,01	-207,32	0,00	0,00	2,29	-196,04	2,30	196,08
2	11,29	0,01	-207,32	0,00	0,00	2,29	-196,02	2,30	196,06
3	11,29	-0,01	-196,09	0,00	0,00	2,29	-184,81	2,30	184,85
4	11,29	-0,01	-196,09	0,00	36,19	3,72	-184,81	39,92	195,26
5	11,29	-0,01	-196,09	0,00	36,19	3,72	-184,81	39,92	195,26
6	11,29	0,01	-196,09	0,00	36,19	3,72	-184,79	39,92	195,24
7	11,29	0,01	-196,09	0,00	36,19	3,72	-184,79	39,92	195,24
8	11,29	0,01	-196,09	0,00	0,00	2,29	-184,79	2,30	184,83
9	11,29	-0,01	196,09	0,00	0,00	2,29	207,37	2,30	207,41
10	11,29	-0,01	196,09	0,00	36,19	3,72	207,38	39,92	216,74
11	11,29	-0,01	196,09	0,00	36,19	3,72	207,38	39,92	216,74
12	11,29	0,01	196,09	0,00	36,19	3,72	207,39	39,92	216,76
13	11,29	0,01	196,09	0,00	36,19	3,72	207,39	39,92	216,76
14	11,29	0,01	196,09	0,00	0,00	2,29	207,40	2,30	207,43
15	11,29	-0,01	207,32	0,00	0,00	2,29	218,60	2,30	218,64
16	11,29	0,01	207,32	0,00	0,00	2,29	218,63	2,30	218,66

CONDIZIONE $V_{T,MIN}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	11,29	0,00	-162,76	-0,01	0,00	-8,62	-151,47	-8,62	152,20
2	11,29	0,00	-162,76	-0,01	0,00	-8,62	-151,47	-8,62	152,20
3	11,29	0,00	-153,94	-0,01	0,00	-8,62	-142,65	-8,62	143,43
4	11,29	0,00	-153,94	-0,01	-37,21	-14,00	-142,65	-51,22	158,41
5	11,29	0,00	-153,94	-0,01	-37,21	-14,00	-142,65	-51,22	158,41
6	11,29	0,00	-153,94	-0,01	-37,21	-14,00	-142,65	-51,22	158,41
7	11,29	0,00	-153,94	-0,01	-37,21	-14,00	-142,65	-51,22	158,41
8	11,29	0,00	-153,94	-0,01	0,00	-8,62	-142,65	-8,62	143,43
9	11,29	0,00	153,94	-0,01	0,00	-8,62	165,24	-8,62	165,91
10	11,29	0,00	153,94	-0,01	-37,21	-14,00	165,24	-51,22	179,01
11	11,29	0,00	153,94	-0,01	-37,21	-14,00	165,24	-51,22	179,01
12	11,29	0,00	153,94	-0,01	-37,21	-14,00	165,23	-51,22	179,01
13	11,29	0,00	153,94	-0,01	-37,21	-14,00	165,23	-51,22	179,01
14	11,29	0,00	153,94	-0,01	0,00	-8,62	165,23	-8,62	165,91
15	11,29	0,00	162,76	-0,01	0,00	-8,62	174,05	-8,62	174,69
16	11,29	0,00	162,76	-0,01	0,00	-8,62	174,05	-8,62	174,69

CONDIZIONE $T_{MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-9,53	0,00	-234,14	0,00	0,00	6,45	-243,67	6,45	243,92
2	-9,53	0,00	-234,14	0,00	0,00	6,45	-243,68	6,45	243,93
3	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,00	6,45	-230,99	6,45	231,26
4	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,25	10,48	-230,99	10,73	231,70
5	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,25	10,48	-230,99	10,73	231,70
6	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,25	10,48	-230,99	10,73	231,71
7	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,25	10,48	-230,99	10,73	231,71
8	-9,53	0,00	-221,46	0,00	0,00	6,45	-230,99	6,45	231,26
9	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,00	6,45	211,94	6,45	212,23
10	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,25	10,48	211,93	10,73	212,71
11	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,25	10,48	211,93	10,73	212,71
12	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,25	10,48	211,93	10,73	212,70
13	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,25	10,48	211,93	10,73	212,70
14	-9,53	0,00	221,46	0,00	0,00	6,45	211,93	6,45	212,22
15	-9,53	0,00	234,14	0,00	0,00	6,45	224,62	6,45	224,90
16	-9,53	0,00	234,14	0,00	0,00	6,45	224,61	6,45	224,89

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE T <sub>MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	9,62	0,00	-172,26	0,00	0,00	-15,33	-162,64	-15,33	164,79
2	9,62	0,00	-172,26	0,00	0,00	-15,33	-162,65	-15,33	164,80
3	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,00	-15,33	-153,31	-15,33	155,59
4	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,29	-24,90	-153,31	-24,62	159,26
5	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,29	-24,90	-153,31	-24,62	159,26
6	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,29	-24,90	-153,32	-24,62	159,27
7	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,29	-24,90	-153,32	-24,62	159,27
8	9,62	0,00	-162,93	0,00	0,00	-15,33	-153,32	-15,33	155,60
9	9,62	0,00	162,93	0,00	0,00	-15,33	172,55	-15,33	174,58
10	9,62	0,00	162,93	0,00	0,29	-24,90	172,55	-24,62	177,86
11	9,62	0,00	162,93	0,00	0,29	-24,90	172,55	-24,62	177,86
12	9,62	0,00	162,93	0,00	0,29	-24,90	172,55	-24,62	177,86
13	9,62	0,00	162,93	0,00	0,29	-24,90	172,55	-24,62	177,86
14	9,62	0,00	162,93	0,00	0,00	-15,33	172,55	-15,33	174,58
15	9,62	0,00	172,26	0,00	0,00	-15,33	181,88	-15,33	183,81
16	9,62	0,00	172,26	0,00	0,00	-15,33	181,88	-15,33	183,80

CONDIZIONE M <sub>T,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	11,29	-0,01	-206,40	0,00	0,00	2,37	-195,12	2,38	195,16
2	11,29	0,01	-206,40	0,00	0,00	2,37	-195,10	2,38	195,14
3	11,29	-0,01	-195,22	0,00	0,00	2,37	-183,94	2,38	183,99
4	11,29	-0,01	-195,22	0,00	36,03	3,85	-183,94	39,88	194,35
5	11,29	-0,01	-195,22	0,00	36,03	3,85	-183,94	39,88	194,35
6	11,29	0,01	-195,22	0,00	36,03	3,85	-183,92	39,88	194,33
7	11,29	0,01	-195,22	0,00	36,03	3,85	-183,92	39,88	194,33
8	11,29	0,01	-195,22	0,00	0,00	2,37	-183,92	2,38	183,96
9	11,29	-0,01	195,22	0,00	0,00	2,37	206,50	2,38	206,55
10	11,29	-0,01	195,22	0,00	36,03	3,85	206,51	39,88	215,83
11	11,29	-0,01	195,22	0,00	36,03	3,85	206,51	39,88	215,83
12	11,29	0,01	195,22	0,00	36,03	3,85	206,52	39,88	215,85
13	11,29	0,01	195,22	0,00	36,03	3,85	206,52	39,88	215,85
14	11,29	0,01	195,22	0,00	0,00	2,37	206,53	2,38	206,57
15	11,29	-0,01	206,40	0,00	0,00	2,37	217,68	2,38	217,72
16	11,29	0,01	206,40	0,00	0,00	2,37	217,71	2,38	217,75

CONDIZIONE M <sub>T,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	6,78	0,02	-128,42	-0,01	0,00	-10,62	-121,62	-10,62	123,00
2	6,78	-0,02	-128,42	-0,01	0,00	-10,62	-121,67	-10,62	123,05
3	6,78	0,02	-121,47	-0,01	0,00	-10,62	-114,67	-10,62	116,13
4	6,78	0,02	-121,47	-0,01	-41,69	-17,25	-114,67	-58,95	138,77
5	6,78	0,02	-121,47	-0,01	-41,69	-17,25	-114,67	-58,95	138,77
6	6,78	-0,02	-121,47	-0,01	-41,69	-17,25	-114,71	-58,95	138,80
7	6,78	-0,02	-121,47	-0,01	-41,69	-17,25	-114,71	-58,95	138,80
8	6,78	-0,02	-121,47	-0,01	0,00	-10,62	-114,71	-10,62	116,18
9	6,78	0,02	121,47	-0,01	0,00	-10,62	128,27	-10,62	129,58
10	6,78	0,02	121,47	-0,01	-41,69	-17,25	128,26	-58,95	150,20
11	6,78	0,02	121,47	-0,01	-41,69	-17,25	128,26	-58,95	150,20
12	6,78	-0,02	121,47	-0,01	-41,69	-17,25	128,23	-58,95	150,16
13	6,78	-0,02	121,47	-0,01	-41,69	-17,25	128,22	-58,95	150,16
14	6,78	-0,02	121,47	-0,01	0,00	-10,62	128,22	-10,62	129,53
15	6,78	0,02	128,42	-0,01	0,00	-10,62	135,22	-10,62	136,47
16	6,78	-0,02	128,42	-0,01	0,00	-10,62	135,18	-10,62	136,42

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE M <sub>L,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-9,53	0,00	-236,30	0,00	0,00	5,66	-245,82	5,66	246,02
2	-9,53	0,00	-236,30	0,00	0,00	5,66	-245,83	5,66	246,02
3	-9,53	0,00	-223,50	0,00	0,00	5,66	-233,02	5,66	233,23
4	-9,53	0,00	-223,50	0,00	18,53	9,19	-233,03	27,73	235,76
5	-9,53	0,00	-223,50	0,00	18,53	9,19	-233,03	27,73	235,76
6	-9,53	0,00	-223,50	0,00	18,53	9,19	-233,03	27,73	235,77
7	-9,53	0,00	-223,50	0,00	18,53	9,19	-233,03	27,73	235,77
8	-9,53	0,00	-223,50	0,00	0,00	5,66	-233,03	5,66	233,23
9	-9,53	0,00	223,50	0,00	0,00	5,66	213,97	5,66	214,19
10	-9,53	0,00	223,50	0,00	18,53	9,19	213,97	27,73	216,95
11	-9,53	0,00	223,50	0,00	18,53	9,19	213,97	27,73	216,95
12	-9,53	0,00	223,50	0,00	18,53	9,19	213,97	27,73	216,95
13	-9,53	0,00	223,50	0,00	18,53	9,19	213,97	27,73	216,95
14	-9,53	0,00	223,50	0,00	0,00	5,66	213,97	5,66	214,19
15	-9,53	0,00	236,30	0,00	0,00	5,66	226,77	5,66	226,98
16	-9,53	0,00	236,30	0,00	0,00	5,66	226,77	5,66	226,98

CONDIZIONE M <sub>L,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
2	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
3	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
4	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
5	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
6	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
7	-0,04	0,00	0,06	0,00	79,54	0,00	0,02	79,54	137,77
8	-0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
9	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
10	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
11	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
12	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
13	-0,04	0,00	-0,06	0,00	79,54	0,00	-0,09	79,54	137,77
14	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
15	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
16	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09

SEZIONE	$\sigma_{T,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{C,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MIN}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,02	-245,82	6,45	-15,33	246,02
2	0,02	-245,83	6,45	-15,33	246,02
3	0,02	-233,02	6,45	-15,33	233,23
4	0,02	-233,03	79,54	-79,78	235,76
5	0,02	-233,03	79,54	-79,78	235,76
6	0,02	-233,03	79,54	-79,78	235,77
7	0,02	-233,03	79,54	-79,78	235,77
8	0,02	-233,03	6,45	-15,33	233,23
9	224,98	-0,09	6,45	-15,33	225,05
10	224,98	-0,09	79,54	-79,78	226,85
11	224,98	-0,09	79,54	-79,78	226,85
12	224,99	-0,09	79,54	-79,78	226,86
13	224,99	-0,09	79,54	-79,78	226,86
14	224,99	-0,09	6,45	-15,33	225,06
15	236,94	-0,10	6,45	-15,33	237,01
16	236,96	-0,10	6,45	-15,33	237,02



VERIFICHE TENSIONALI DEGLI ELEMENTI						
TENSIONI MASSIME			TENSIONI LIMITE		VERIFICA	F <sub>s</sub>
Tensione di trazione massima sulle piattabande	236,96	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,43
Tensione di compressione massima sulle piattabande	-245,83	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,38
Tensione tangenziale massima sulle piattabande	6,45	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	30,27
Tensione tangenziale minima sulle piattabande	-15,33	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	12,74
Tensione ideale massima sulle piattabande	246,02	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,37
Tensione di trazione massima sulle anime	224,99	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,50
Tensione di compressione massima sulle anime	-233,03	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,45
Tensione tangenziale massima sulle anime	79,54	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	2,45
Tensione tangenziale minima sulle anime	-79,78	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	2,45
Tensione ideale massima sulle anime	235,77	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	1,43

COEFFICIENTE DI SICUREZZA MINIMO

1,37

#### 15.4.4 VERIFICHE DI INSTABILITÀ A TAGLIO DELLE ANIME

VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA						
Tipologia dell'acciaio		S355				
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00				[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00				[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10				[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20				[N/mm <sup>2</sup> ]
Altezza dell'anima	$h_w$	2.270,00				[mm]
Spessore dell'anima	$t_w$	40,00				[mm]
Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	$a$	3.000,00				[mm]
Distanza minima tra irrigidenti trasversali successivi	$e = 0,10 \cdot h_w$	227,00				[mm]
$a$	3.000,00	>	$e$	227,00	VERIFICA POSITIVA	
Diametro del passo d'uomo	$\emptyset$	1.200,00				[mm]
Largezza dell'irrigidente trasversale esterno	$l_1$	250,00				[mm]
Largezza media dell'irrigidente trasversale interno (striscia esterna al passo d'uomo)	$l_2$	460,00				[mm]
Spessore degli irrigidenti trasversali	$t_i$	20,00				[mm]
Area degli irrigidenti trasversali	$A_i$	14.200,00				[mm <sup>2</sup> ]
Area minima degli irrigidenti (montanti d'appoggio rigidi)	$A_{i,min}$	64.000,00				[mm <sup>2</sup> ]

#### GLI IRRIGIDENTI TRASVERSALI NON POSSONO ESSERE CONSIDERATI COME MONTANTI D'APPOGGIO RIGIDI

Tensione tangenziale massima agente sull'anima	$\tau_{max}$	79,78				[kN/mm <sup>2</sup> ]
Taglio sollecitante risultante di calcolo sull'anima	$V_{Sd}$	7.243,77				[kN]
Rapporto $a/h_w$	$a/h_w$	1,32				
Coefficiente di instabilità a taglio dell'anima	$k_t$	7,63				
Tensione critica euleriana	$\sigma_E$	59,00				[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione tangenziale critica	$\tau_{cr}$	450,15				[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza	$\lambda_w$	0,67				
Coefficiente $\eta$	$\eta$	1,20				
Coefficiente che tiene conto dell'instabilità elastica dell'elemento	$\chi_w$	1,20				
Taglio resistente dell'anima (si trascura il contributo resistente delle piattabande)	$V_{Rd}$	21.268,92				[kN]
Coefficiente di sicurezza		2,94				

### 15.4.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLA PIATTABANDA COMPRESSA

VERIFICA DI INSTABILITA' DELLA PIATTABANDA COMPRESSA			
Tipologia dell'acciaio		S355	
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza libera della piattabanda (tratto interno tra le due anime)	$b$	2.160,00	[mm]
Spessore della piattabanda	$t_p$	65,00	[mm]
Tensione normale media al lembo sinistro della piattabanda	$\sigma_{sx}$	239,42	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media al lembo destro della piattabanda	$\sigma_{dx}$	239,43	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_1$	$\sigma_1$	239,43	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_2$	$\sigma_2$	239,42	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di variazione delle tensioni normali	$\psi$	1,00	
Coefficiente di instabilità per compressione	$k_\sigma$	4,00	
Coefficiente $\epsilon$	$\epsilon$	0,81	
Snellezza del pannello	$\lambda_p$	0,72	
Coefficiente $\rho$	$\rho$	0,97	
Larghezza efficace della piattabanda valutata sulla sezione libera (porzione interna tra le due anime)	$b_{eff}$	2.084,85	[mm]
Larghezza efficace totale della piattabanda	$b_{eff,tot}$	2.624,85	[mm]
Azione normale media sulla piattabanda	$N_{Sd}$	33.615,50	[kN]
Tensione normale sulla sezione efficace	$\sigma_{max}$	197,03	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza		1,72	

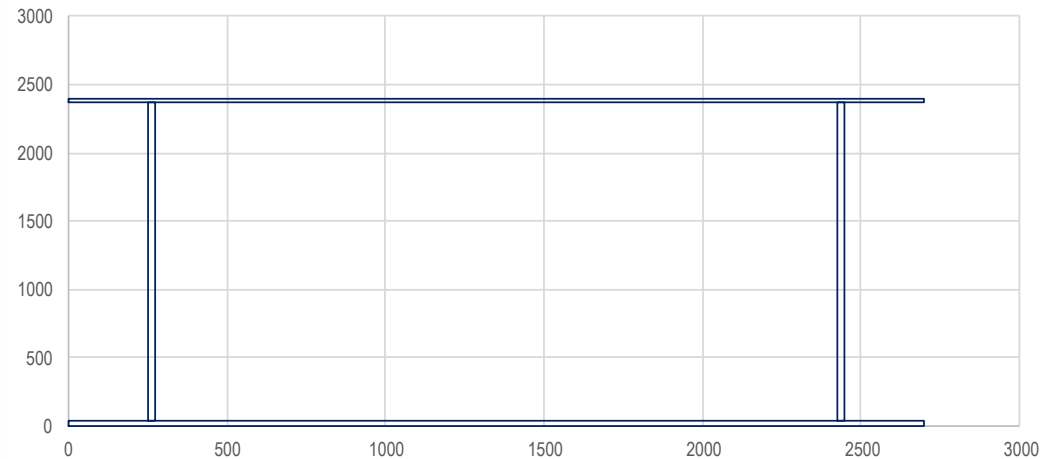
## 15.5 TRASVERSO DI TESTATA – SPALLA B

### 15.5.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

#### CARATTERISTICHE INERZIALI DELLA SEZIONE

Altezza totale della sezione	h	2.400,00	[mm]
Larghezza piattabanda superiore	b <sub>ps</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore piattabanda inferiore	t <sub>ps</sub>	30,00	[mm]
Numero di anime	n <sub>w</sub>	2	
Altezza dell'anima	h <sub>w</sub>	2.330,00	[mm]
Distanza tra l'estradosso delle anime ext. e il filo esterno delle piattabande	p <sub>w</sub>	250,00	[mm]
Spessore delle anime	t <sub>w</sub>	25,00	[mm]
Larghezza piattabanda inferiore	b <sub>pi</sub>	2.700,00	[mm]
Spessore della piattabanda inferiore	t <sub>pi</sub>	40,00	[mm]

#### SEZIONE METALLICA



Area della sezione	A	305.500,00	[mm <sup>2</sup> ]
Momento statico della sezione	S <sub>x</sub>	3,367E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Posizione del baricentro da intradosso	y <sub>G</sub>	1.102,04	[mm]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico orizzontale	J <sub>xx</sub>	3,060E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia rispetto all'asse baricentrico verticale	J <sub>yy</sub>	2,526E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala superiore	J <sub>xx,ps</sub>	1,302E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'ala inferiore	J <sub>xx,pi</sub>	1,218E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia X-X dell'anima	J <sub>xx,w</sub>	5,271E+10	[mm <sup>4</sup> ]
Momento di inerzia torsionale	J <sub>t</sub>	1,062E+08	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,1</sub>	-2,358E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda superiore	W <sub>xx,2</sub>	-2,413E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,3</sub>	2,881E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabanda inferiore	W <sub>xx,4</sub>	2,777E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso piattabande	W <sub>yy,1</sub>	-1,871E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso prima anima	W <sub>yy,2</sub>	-2,296E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso prima anima	W <sub>yy,3</sub>	-2,350E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso seconda anima	W <sub>yy,4</sub>	-2,021E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso seconda anima	W <sub>yy,5</sub>	2,021E+10	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza intradosso terza anima	W <sub>yy,6</sub>	2,350E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso terza anima	W <sub>yy,7</sub>	2,296E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza estradosso piattabande	W <sub>yy,8</sub>	1,871E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse verticale	A <sub>v,y</sub>	1,165E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area di taglio lungo l'asse orizzontale	A <sub>v,x</sub>	1,890E+05	[mm <sup>2</sup> ]
Area Ω	Ω	5,144E+06	[mm <sup>2</sup> ]
Raggio di inerzia dell'asse orizzontale X	i <sub>x</sub>	1.000,82	[mm]
Raggio di inerzia dell'asse verticale Y	i <sub>xy</sub>	909,32	[mm]

### 15.5.2 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

STATO LIMITE ULTIMO - AZIONI SOLLECITANTI									
CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
N <sub>C,max</sub>	TR."C"-4	3,00	SLU - STR.13	-2.769,22	-551,12	-0,04	-2.202,37	-1.793,88	6.634,00
N <sub>T,max</sub>	TR."C"-4	3,00	SLU - STR.12	2.770,68	553,73	0,11	1.033,20	1.798,09	15.124,23
V <sub>L,max</sub>	TR."C"-6	3,00	SLU - STR.02	-0,68	2.863,72	-0,30	0,00	0,00	-14,96
V <sub>L,min</sub>	TR."C"-2	0,00	SLU - STR.05	-0,89	-2.787,90	0,31	0,00	0,00	-14,96
V <sub>T,max</sub>	TR."C"-3	3,00	SLU - STR.12	2.134,61	-174,97	57,42	1.296,46	1.382,73	14.624,82
V <sub>T,min</sub>	TR."C"-5	0,00	SLU - STR.14	2.134,33	137,76	-57,34	-2.250,70	1.382,41	6.634,03
T <sub>max</sub>	TR."C"-3	3,00	SLU - STR.01	-1.280,23	-114,99	-33,93	1.779,33	-828,25	17.474,88
T <sub>min</sub>	TR."C"-4	0,00	SLU - STR.06	1.662,34	-846,22	-0,06	-2.746,92	1.079,42	6.054,66
M <sub>T,max</sub>	TR."C"-4	0,00	SLU - STR.10	2.770,66	441,09	0,11	1.015,35	1.798,23	15.479,05
M <sub>T,min</sub>	TR."C"-4	3,00	SLU - STR.15	-2.769,21	-549,32	-0,04	-2.184,51	-1.793,90	6.089,51
M <sub>L,max</sub>	TR."C"-4	3,00	SLU - STR.02	1.662,77	735,35	0,13	1.543,38	1.079,94	18.094,79
M <sub>L,min</sub>	TR."C"-6	3,00	SLU - STR.02	-0,68	2.863,72	-0,30	0,00	0,00	-14,96

### 15.5.3 VERIFICHE TENSIONALI DI RESISTENZA

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE	
-------------------------------	--

Tipologia dell'acciaio

S355

Tensione caratteristica di rottura

f<sub>tk</sub> 510,00 [N/mm<sup>2</sup>]

Tensione caratteristica di snervamento

f<sub>yk</sub> 355,00 [N/mm<sup>2</sup>]

Resistenza di calcolo dell'acciaio

f<sub>yd</sub> 338,10 [N/mm<sup>2</sup>]

Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali

f<sub>td</sub>/√3 195,20 [N/mm<sup>2</sup>]

Coefficiente di adattamento plastico

ψ 1,00

CONDIZIONE N <sub>C,MAX</sub>									
SEZIONE	σ <sub>N</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>MT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>ML</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>x</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TORC</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>TOT</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>td</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-9,06	9,59	-28,14	0,00	0,00	-7,14	-27,62	-7,14	30,26
2	-9,06	9,59	-28,14	0,00	0,00	-7,14	-46,79	-7,14	48,40
3	-9,06	9,59	-27,49	0,00	0,00	-7,14	-26,97	-7,14	29,66
4	-9,06	7,81	-27,49	0,00	-4,73	-8,56	-28,74	-13,29	33,36
5	-9,06	7,63	-27,49	0,00	-4,73	-8,56	-28,92	-13,29	33,52
6	-9,06	-7,63	-27,49	0,00	-4,73	-8,56	-44,19	-13,29	47,32
7	-9,06	-7,81	-27,49	0,00	-4,73	-8,56	-44,37	-13,29	47,49
8	-9,06	-9,59	-27,49	0,00	0,00	-7,14	-46,14	-7,14	47,77
9	-9,06	9,59	23,02	0,00	0,00	-5,35	23,55	-5,35	25,31
10	-9,06	7,81	23,02	0,00	-4,73	-8,56	21,77	-13,29	27,59
11	-9,06	7,63	23,02	0,00	-4,73	-8,56	21,59	-13,29	27,45
12	-9,06	-7,63	23,02	0,00	-4,73	-8,56	6,33	-13,29	18,09
13	-9,06	-7,81	23,02	0,00	-4,73	-8,56	6,15	-13,29	18,03
14	-9,06	-9,59	23,02	0,00	0,00	-7,14	4,37	-7,14	13,11
15	-9,06	9,59	23,89	0,00	0,00	-7,14	24,41	-7,14	27,36
16	-9,06	-9,59	23,89	0,00	0,00	-7,14	5,24	-7,14	13,42

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE $N_{T,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	9,07	-9,61	-64,15	0,00	0,00	3,35	-64,69	3,35	64,95
2	9,07	9,61	-64,15	0,00	0,00	3,35	-45,47	3,35	45,84
3	9,07	-9,61	-62,67	0,00	0,00	3,35	-63,21	3,35	63,47
4	9,07	-7,83	-62,67	0,00	4,75	4,02	-61,43	8,77	62,37
5	9,07	-7,65	-62,67	0,00	4,75	4,02	-61,25	8,77	62,19
6	9,07	7,65	-62,67	0,00	4,75	4,02	-45,95	8,77	47,20
7	9,07	7,83	-62,67	0,00	4,75	4,02	-45,77	8,77	47,02
8	9,07	9,61	-62,67	0,00	0,00	3,35	-43,99	3,35	44,37
9	9,07	-9,61	52,49	0,00	0,00	2,51	51,95	2,51	52,13
10	9,07	-7,83	52,49	0,00	4,75	4,02	53,73	8,77	54,80
11	9,07	-7,65	52,49	0,00	4,75	4,02	53,91	8,77	54,98
12	9,07	7,65	52,49	0,00	4,75	4,02	69,21	8,77	70,05
13	9,07	7,83	52,49	0,00	4,75	4,02	69,39	8,77	70,22
14	9,07	9,61	52,49	0,00	0,00	3,35	71,17	3,35	71,41
15	9,07	-9,61	54,47	0,00	0,00	3,35	53,93	3,35	54,24
16	9,07	9,61	54,47	0,00	0,00	3,35	73,15	3,35	73,38

CONDIZIONE $V_{L,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
2	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
3	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
4	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
5	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
6	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
7	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
8	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
9	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
10	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
11	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
12	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
13	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
14	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
15	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06
16	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06

CONDIZIONE $V_{L,MIN}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
2	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
3	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
4	0,00	0,00	0,06	0,00	-23,93	0,00	0,06	-23,93	41,45
5	0,00	0,00	0,06	0,00	-23,93	0,00	0,06	-23,93	41,45
6	0,00	0,00	0,06	0,00	-23,93	0,00	0,06	-23,93	41,45
7	0,00	0,00	0,06	0,00	-23,93	0,00	0,06	-23,93	41,45
8	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
9	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
10	0,00	0,00	-0,05	0,00	-23,93	0,00	-0,05	-23,93	41,45
11	0,00	0,00	-0,05	0,00	-23,93	0,00	-0,05	-23,93	41,45
12	0,00	0,00	-0,05	0,00	-23,93	0,00	-0,05	-23,93	41,45
13	0,00	0,00	-0,05	0,00	-23,93	0,00	-0,05	-23,93	41,45
14	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
15	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06
16	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE $V_{T,MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	6,99	-7,39	-62,03	0,30	0,00	4,20	-62,44	4,50	62,86
2	6,99	7,39	-62,03	0,30	0,00	4,20	-47,66	4,50	48,21
3	6,99	-7,39	-60,60	0,30	0,00	4,20	-61,00	4,50	61,44
4	6,99	-6,02	-60,60	0,30	-1,50	5,04	-59,63	3,84	60,33
5	6,99	-5,88	-60,60	0,30	-1,50	5,04	-59,50	3,84	60,19
6	6,99	5,88	-60,60	0,30	-1,50	5,04	-47,73	3,84	48,59
7	6,99	6,02	-60,60	0,30	-1,50	5,04	-47,59	3,84	48,46
8	6,99	7,39	-60,60	0,30	0,00	4,20	-46,22	4,50	46,79
9	6,99	-7,39	50,76	0,30	0,00	3,15	50,36	3,45	50,65
10	6,99	-6,02	50,76	0,30	-1,50	5,04	51,72	3,84	52,52
11	6,99	-5,88	50,76	0,30	-1,50	5,04	51,86	3,84	52,66
12	6,99	5,88	50,76	0,30	-1,50	5,04	63,63	3,84	64,28
13	6,99	6,02	50,76	0,30	-1,50	5,04	63,77	3,84	64,42
14	6,99	7,39	50,76	0,30	0,00	4,20	65,14	4,50	65,54
15	6,99	-7,39	52,67	0,30	0,00	4,20	52,27	4,50	52,77
16	6,99	7,39	52,67	0,30	0,00	4,20	67,05	4,50	67,44

CONDIZIONE $V_{T,MIN}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	6,99	-7,39	-28,14	-0,30	0,00	-7,29	-28,54	-7,60	31,22
2	6,99	7,39	-28,14	-0,30	0,00	-7,29	-13,77	-7,60	18,69
3	6,99	-7,39	-27,49	-0,30	0,00	-7,29	-27,89	-7,60	30,62
4	6,99	-6,02	-27,49	-0,30	1,18	-8,75	-26,52	-7,87	30,62
5	6,99	-5,88	-27,49	-0,30	1,18	-8,75	-26,39	-7,87	30,50
6	6,99	5,88	-27,49	-0,30	1,18	-8,75	-14,62	-7,87	21,16
7	6,99	6,02	-27,49	-0,30	1,18	-8,75	-14,48	-7,87	21,07
8	6,99	7,39	-27,49	-0,30	0,00	-7,29	-13,11	-7,60	18,22
9	6,99	-7,39	23,02	-0,30	0,00	-5,47	22,62	-5,77	24,53
10	6,99	-6,02	23,02	-0,30	1,18	-8,75	23,99	-7,87	28,46
11	6,99	-5,88	23,02	-0,30	1,18	-8,75	24,13	-7,87	28,57
12	6,99	5,88	23,02	-0,30	1,18	-8,75	35,89	-7,87	39,02
13	6,99	6,02	23,02	-0,30	1,18	-8,75	36,03	-7,87	39,15
14	6,99	7,39	23,02	-0,30	0,00	-7,29	37,40	-7,60	39,48
15	6,99	-7,39	23,89	-0,30	0,00	-7,29	23,49	-7,60	26,68
16	6,99	7,39	23,89	-0,30	0,00	-7,29	38,27	-7,60	40,30

CONDIZIONE $T_{MAX}$									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-4,19	4,43	-74,12	-0,18	0,00	5,77	-73,89	5,59	74,56
2	-4,19	-4,43	-74,12	-0,18	0,00	5,77	-82,74	5,59	83,34
3	-4,19	4,43	-72,41	-0,18	0,00	5,77	-72,17	5,59	72,86
4	-4,19	3,61	-72,41	-0,18	-0,99	6,92	-72,99	5,75	73,99
5	-4,19	3,52	-72,41	-0,18	-0,99	6,92	-73,08	5,75	74,07
6	-4,19	-3,52	-72,41	-0,18	-0,99	6,92	-80,12	5,75	81,03
7	-4,19	-3,61	-72,41	-0,18	-0,99	6,92	-80,21	5,75	81,12
8	-4,19	-4,43	-72,41	-0,18	0,00	5,77	-81,03	5,59	81,64
9	-4,19	4,43	60,65	-0,18	0,00	4,32	60,89	4,14	61,35
10	-4,19	3,61	60,65	-0,18	-0,99	6,92	60,07	5,75	61,27
11	-4,19	3,52	60,65	-0,18	-0,99	6,92	59,98	5,75	61,19
12	-4,19	-3,52	60,65	-0,18	-0,99	6,92	52,93	5,75	54,30
13	-4,19	-3,61	60,65	-0,18	-0,99	6,92	52,85	5,75	54,22
14	-4,19	-4,43	60,65	-0,18	0,00	5,77	52,03	5,59	52,98
15	-4,19	4,43	62,93	-0,18	0,00	5,77	63,17	5,59	63,95
16	-4,19	-4,43	62,93	-0,18	0,00	5,77	54,32	5,59	55,23

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE T <sub>MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	5,44	-5,77	-25,68	0,00	0,00	-8,90	-26,01	-8,90	30,23
2	5,44	5,77	-25,68	0,00	0,00	-8,90	-14,47	-8,90	21,14
3	5,44	-5,77	-25,09	0,00	0,00	-8,90	-25,42	-8,90	29,73
4	5,44	-4,70	-25,09	0,00	-7,26	-10,68	-24,35	-17,94	33,06
5	5,44	-4,59	-25,09	0,00	-7,26	-10,68	-24,24	-17,94	32,99
6	5,44	4,59	-25,09	0,00	-7,26	-10,68	-15,05	-17,94	26,96
7	5,44	4,70	-25,09	0,00	-7,26	-10,68	-14,95	-17,94	26,91
8	5,44	5,77	-25,09	0,00	0,00	-8,90	-13,88	-8,90	20,74
9	5,44	-5,77	21,01	0,00	0,00	-6,68	20,69	-6,68	23,70
10	5,44	-4,70	21,01	0,00	-7,26	-10,68	21,75	-17,94	31,21
11	5,44	-4,59	21,01	0,00	-7,26	-10,68	21,86	-17,94	31,28
12	5,44	4,59	21,01	0,00	-7,26	-10,68	31,05	-17,94	38,27
13	5,44	4,70	21,01	0,00	-7,26	-10,68	31,16	-17,94	38,36
14	5,44	5,77	21,01	0,00	0,00	-8,90	32,22	-8,90	35,72
15	5,44	-5,77	21,81	0,00	0,00	-8,90	21,48	-8,90	26,44
16	5,44	5,77	21,81	0,00	0,00	-8,90	33,02	-8,90	36,44

CONDIZIONE M <sub>T,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	9,07	-9,61	-65,66	0,00	0,00	3,29	-66,20	3,29	66,44
2	9,07	9,61	-65,66	0,00	0,00	3,29	-46,98	3,29	47,32
3	9,07	-9,61	-64,14	0,00	0,00	3,29	-64,68	3,29	64,93
4	9,07	-7,83	-64,14	0,00	3,79	3,95	-62,90	7,73	63,61
5	9,07	-7,65	-64,14	0,00	3,79	3,95	-62,72	7,73	63,43
6	9,07	7,65	-64,14	0,00	3,79	3,95	-47,42	7,73	48,35
7	9,07	7,83	-64,14	0,00	3,79	3,95	-47,24	7,73	48,18
8	9,07	9,61	-64,14	0,00	0,00	3,29	-45,46	3,29	45,82
9	9,07	-9,61	53,72	0,00	0,00	2,47	53,18	2,47	53,35
10	9,07	-7,83	53,72	0,00	3,79	3,95	54,96	7,73	55,77
11	9,07	-7,65	53,72	0,00	3,79	3,95	55,14	7,73	55,95
12	9,07	7,65	53,72	0,00	3,79	3,95	70,44	7,73	71,08
13	9,07	7,83	53,72	0,00	3,79	3,95	70,62	7,73	71,26
14	9,07	9,61	53,72	0,00	0,00	3,29	72,40	3,29	72,63
15	9,07	-9,61	55,75	0,00	0,00	3,29	55,21	3,29	55,50
16	9,07	9,61	55,75	0,00	0,00	3,29	74,43	3,29	74,64

CONDIZIONE M <sub>T,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	-9,06	9,59	-25,83	0,00	0,00	-7,08	-25,31	-7,08	28,12
2	-9,06	-9,59	-25,83	0,00	0,00	-7,08	-44,48	-7,08	46,14
3	-9,06	9,59	-25,23	0,00	0,00	-7,08	-24,71	-7,08	27,58
4	-9,06	7,81	-25,23	0,00	-4,72	-8,49	-26,49	-13,21	31,38
5	-9,06	7,63	-25,23	0,00	-4,72	-8,49	-26,66	-13,21	31,53
6	-9,06	-7,63	-25,23	0,00	-4,72	-8,49	-41,93	-13,21	45,18
7	-9,06	-7,81	-25,23	0,00	-4,72	-8,49	-42,11	-13,21	45,35
8	-9,06	-9,59	-25,23	0,00	0,00	-7,08	-43,88	-7,08	45,56
9	-9,06	9,59	21,13	0,00	0,00	-5,31	21,66	-5,31	23,53
10	-9,06	7,81	21,13	0,00	-4,72	-8,49	19,88	-13,21	26,05
11	-9,06	7,63	21,13	0,00	-4,72	-8,49	19,70	-13,21	25,91
12	-9,06	-7,63	21,13	0,00	-4,72	-8,49	4,44	-13,21	17,40
13	-9,06	-7,81	21,13	0,00	-4,72	-8,49	4,26	-13,21	17,36
14	-9,06	-9,59	21,13	0,00	0,00	-7,08	2,48	-7,08	12,51
15	-9,06	9,59	21,93	0,00	0,00	-7,08	22,45	-7,08	25,58
16	-9,06	-9,59	21,93	0,00	0,00	-7,08	3,28	-7,08	12,69

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONDIZIONE M <sub>L,MAX</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	5,44	-5,77	-76,75	0,00	0,00	5,00	-77,08	5,00	77,57
2	5,44	5,77	-76,75	0,00	0,00	5,00	-65,54	5,00	66,11
3	5,44	-5,77	-74,98	0,00	0,00	5,00	-75,31	5,00	75,80
4	5,44	-4,70	-74,98	0,00	6,31	6,00	-74,24	12,31	75,76
5	5,44	-4,60	-74,98	0,00	6,31	6,00	-74,13	12,31	75,65
6	5,44	4,60	-74,98	0,00	6,31	6,00	-64,94	12,31	66,67
7	5,44	4,70	-74,98	0,00	6,31	6,00	-64,83	12,31	66,56
8	5,44	5,77	-74,98	0,00	0,00	5,00	-63,76	5,00	64,35
9	5,44	-5,77	62,80	0,00	0,00	3,75	62,47	3,75	62,81
10	5,44	-4,70	62,80	0,00	6,31	6,00	63,54	12,31	65,31
11	5,44	-4,60	62,80	0,00	6,31	6,00	63,65	12,31	65,41
12	5,44	4,60	62,80	0,00	6,31	6,00	72,84	12,31	74,39
13	5,44	4,70	62,80	0,00	6,31	6,00	72,95	12,31	74,49
14	5,44	5,77	62,80	0,00	0,00	5,00	74,02	5,00	74,52
15	5,44	-5,77	65,17	0,00	0,00	5,00	64,84	5,00	65,41
16	5,44	5,77	65,17	0,00	0,00	5,00	76,38	5,00	76,87

CONDIZIONE M <sub>L,MIN</sub>									
SEZIONE	$\sigma_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{MT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ML}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TORC}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{TOT}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
2	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
3	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
4	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
5	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
6	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
7	0,00	0,00	0,06	0,00	24,58	0,00	0,06	24,58	42,58
8	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
9	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
10	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
11	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
12	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
13	0,00	0,00	-0,05	0,00	24,58	0,00	-0,05	24,58	42,58
14	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,05
15	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06
16	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06

SEZIONE	$\sigma_{T,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{C,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{MIN}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{id,MAX}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	0,06	-77,08	5,59	-8,90	77,57
2	0,06	-82,74	5,59	-8,90	83,34
3	0,06	-75,31	5,59	-8,90	75,80
4	0,06	-74,24	24,58	-23,93	75,76
5	0,06	-74,13	24,58	-23,93	75,65
6	0,06	-80,12	24,58	-23,93	81,03
7	0,06	-80,21	24,58	-23,93	81,12
8	0,06	-81,03	5,59	-8,90	81,64
9	62,47	-0,05	4,14	-6,68	62,81
10	63,54	-0,05	24,58	-23,93	65,31
11	63,65	-0,05	24,58	-23,93	65,41
12	72,84	-0,05	24,58	-23,93	74,39
13	72,95	-0,05	24,58	-23,93	74,49
14	74,02	-0,05	5,59	-8,90	74,52
15	64,84	-0,06	5,59	-8,90	65,41
16	76,38	-0,06	5,59	-8,90	76,87



VERIFICHE TENSIONALI DEGLI ELEMENTI						
TENSIONI MASSIME			TENSIONI LIMITE		VERIFICA	F <sub>s</sub>
Tensione di trazione massima sulle piattabande	76,38	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,43
Tensione di compressione massima sulle piattabande	-82,74	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,09
Tensione tangenziale massima sulle piattabande	5,59	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	34,95
Tensione tangenziale minima sulle piattabande	-8,90	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	21,93
Tensione ideale massima sulle piattabande	83,34	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,06
Tensione di trazione massima sulle anime	72,95	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,63
Tensione di compressione massima sulle anime	-80,21	[N/mm <sup>2</sup> ]	-338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,22
Tensione tangenziale massima sulle anime	24,58	[N/mm <sup>2</sup> ]	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	7,94
Tensione tangenziale minima sulle anime	-23,93	[N/mm <sup>2</sup> ]	-195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	8,16
Tensione ideale massima sulle anime	81,12	[N/mm <sup>2</sup> ]	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]	POSITIVA	4,17

COEFFICIENTE DI SICUREZZA MINIMO

4,06

### 15.5.4 VERIFICHE DI INSTABILITÀ A TAGLIO DELLE ANIME

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A TAGLIO DELL'ANIMA

Tipologia dell'acciaio S355

Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]

Altezza dell'anima	$h_w$	2.330,00	[mm]
Spessore dell'anima	$t_w$	25,00	[mm]
Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	$a$	3.000,00	[mm]
Distanza minima tra irrigidenti trasversali successivi	$e = 0,10 \cdot h_w$	233,00	[mm]

$a$  **3.000,00** >  $e$  **233,00**

**VERIFICA POSITIVA**

Diametro del passo d'uomo	$\emptyset$	1.200,00	[mm]
Larghezza dell'irrigidente trasversale esterno	$l_1$	250,00	[mm]
Larghezza media dell'irrigidente trasversale interno (striscia esterna al passo d'uomo)	$l_2$	475,00	[mm]
Spessore degli irrigidenti trasversali	$t_i$	20,00	[mm]
Area degli irrigidenti trasversali	$A_i$	14.500,00	[mm <sup>2</sup> ]
Area minima degli irrigidenti (montanti d'appoggio rigidi)	$A_{i,min}$	25.000,00	[mm <sup>2</sup> ]

#### GLI IRRIGIDENTI TRASVERSALI NON POSSONO ESSERE CONSIDERATI COME MONTANTI D'APPOGGIO RIGIDI

Tensione tangenziale massima agente sull'anima	$\tau_{max}$	24,58	[kN/mm <sup>2</sup> ]
Taglio sollecitante risultante di calcolo sull'anima	$V_{Sd}$	1.431,77	[kN]
Rapporto $a/h_w$	$a/h_w$	1,29	
Coefficiente di instabilità a taglio dell'anima	$k_t$	7,75	
Tensione critica euleriana	$\sigma_E$	21,87	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione tangenziale critica	$\tau_{cr}$	169,58	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza	$\lambda_w$	1,10	
Coefficiente $\eta$	$\eta$	1,20	
Coefficiente che tiene conto dell'instabilità elastica dell'elemento	$\chi_w$	0,75	
Taglio resistente dell'anima (si trascura il contributo resistente delle piattabande)	$V_{Rd}$	8.582,55	[kN]
Coefficiente di sicurezza		5,99	

### 15.5.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLA PIATTABANDA COMPRESSA

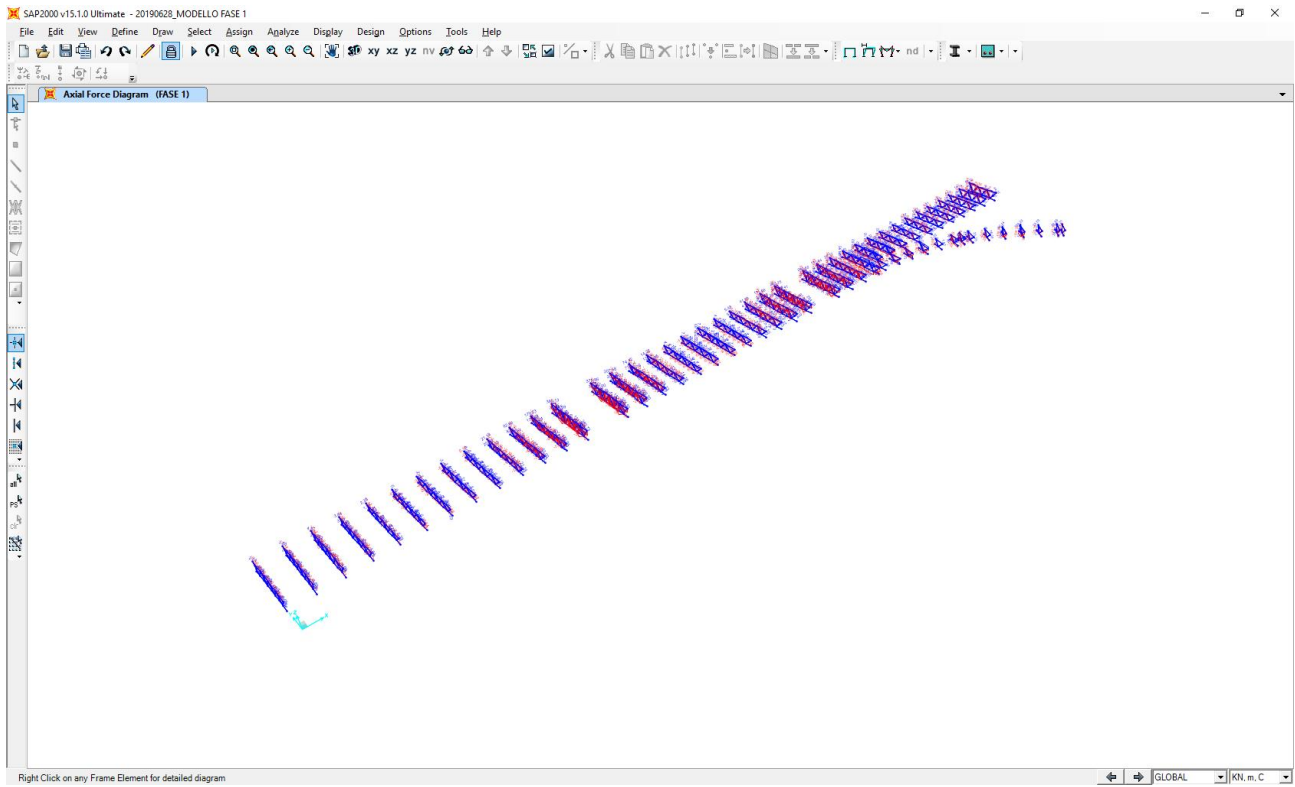
VERIFICA DI INSTABILITA' DELLA PIATTABANDA COMPRESSA			
Tipologia dell'acciaio		S355	
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo dell'acciaio per tensioni tangenziali	$f_{yd}/\sqrt{3}$	195,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza libera della piattabanda (tratto interno tra le due anime)	$b$	2.160,00	[mm]
Spessore della piattabanda	$t_p$	30,00	[mm]
Tensione normale media al lembo sinistro della piattabanda	$\sigma_{sx}$	76,19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media al lembo destro della piattabanda	$\sigma_{dx}$	81,88	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_1$	$\sigma_1$	81,88	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione normale media $\sigma_2$	$\sigma_2$	76,19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di variazione delle tensioni normali	$\psi$	0,93	
Coefficiente di instabilità per compressione	$k_\sigma$	4,14	
Coefficiente $\epsilon$	$\epsilon$	0,81	
Snellezza del pannello	$\lambda_p$	1,53	
Coefficiente $\rho$	$\rho$	0,56	
Larghezza efficace della piattabanda valutata sulla sezione libera (porzione interna tra le due anime)	$b_{eff}$	1.211,39	[mm]
Larghezza efficace totale della piattabanda	$b_{eff,tot}$	1.751,39	[mm]
Azione normale media sulla piattabanda	$N_{Sd}$	5.121,69	[kN]
Tensione normale sulla sezione efficace	$\sigma_{max}$	97,48	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza		3,47	

## 16 TRASVERSI RETICOLARI CORRENTI – VERIFICHE STRUTTURALI

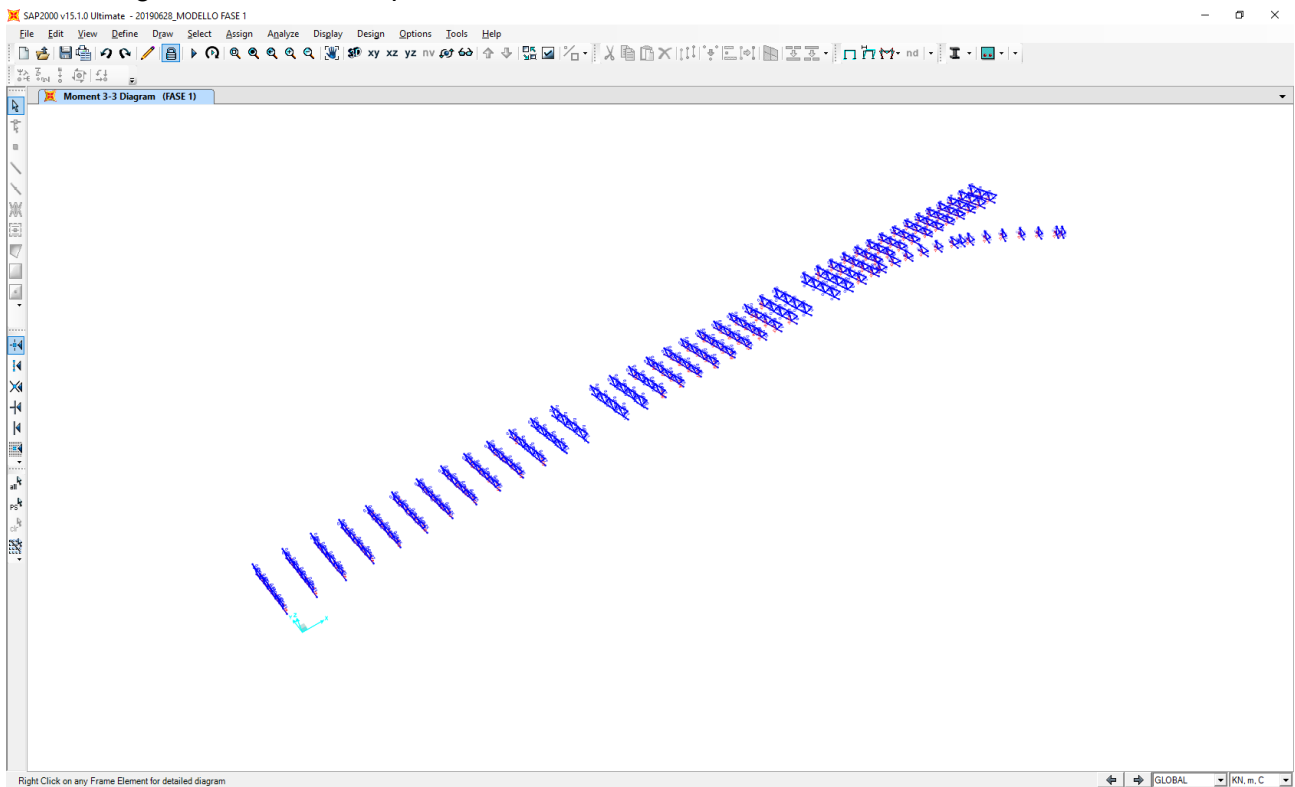
### 16.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

#### 16.1.1 PESO PROPRIO DELLA CARPENTERIA METALLICA E DELLA SOLETTA

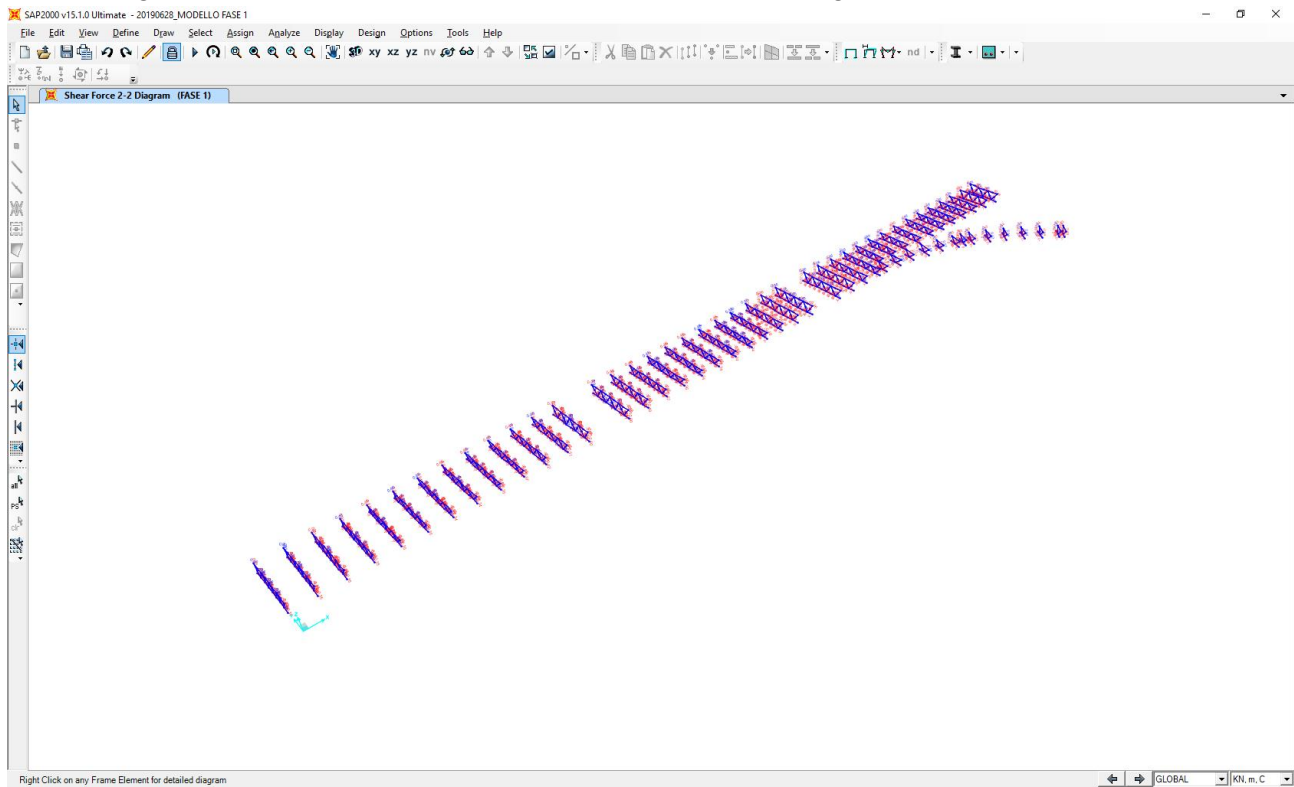
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

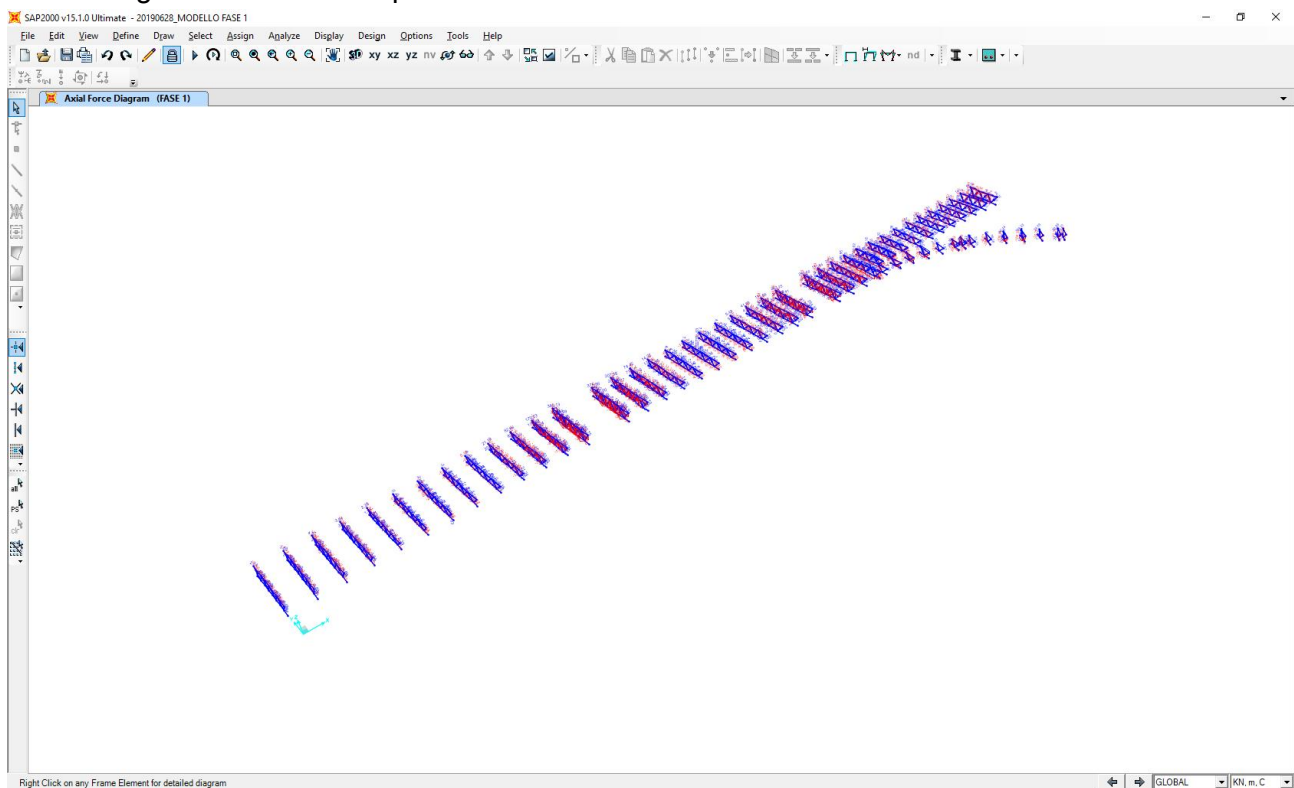


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

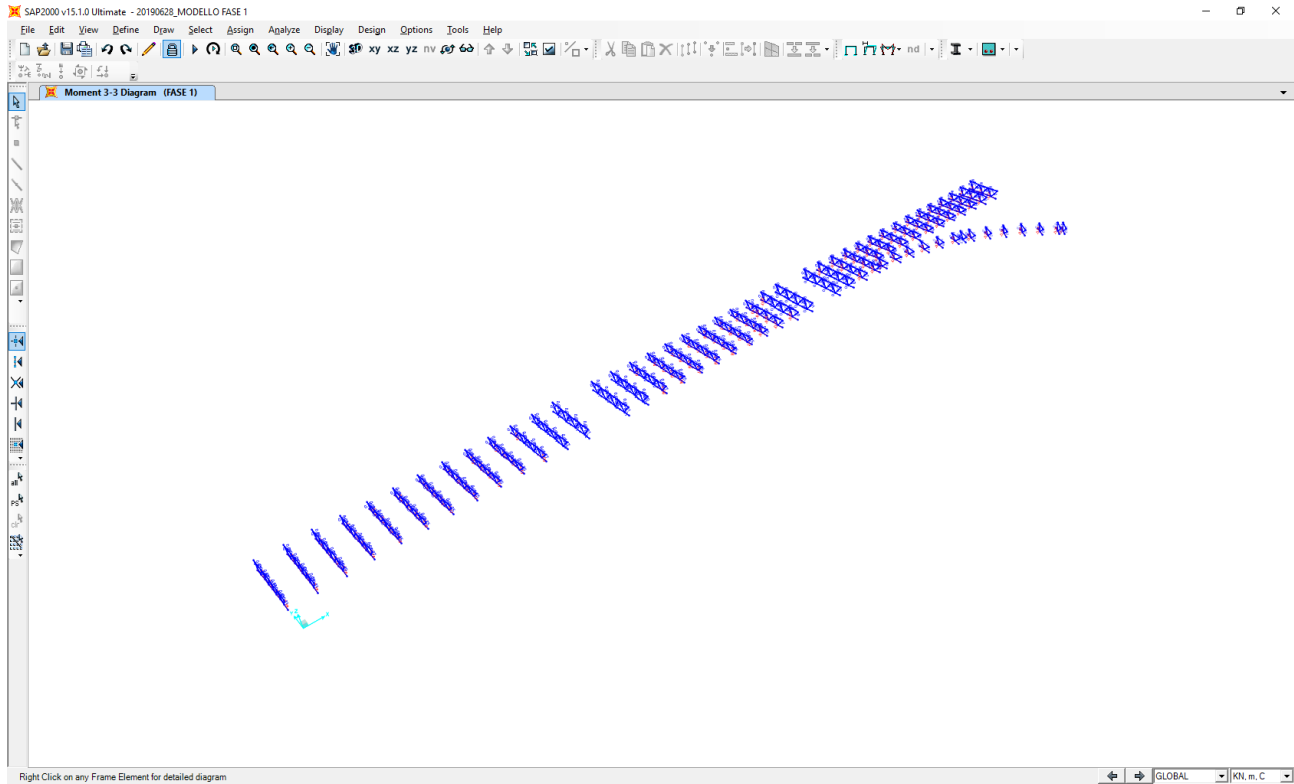


## 16.1.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI

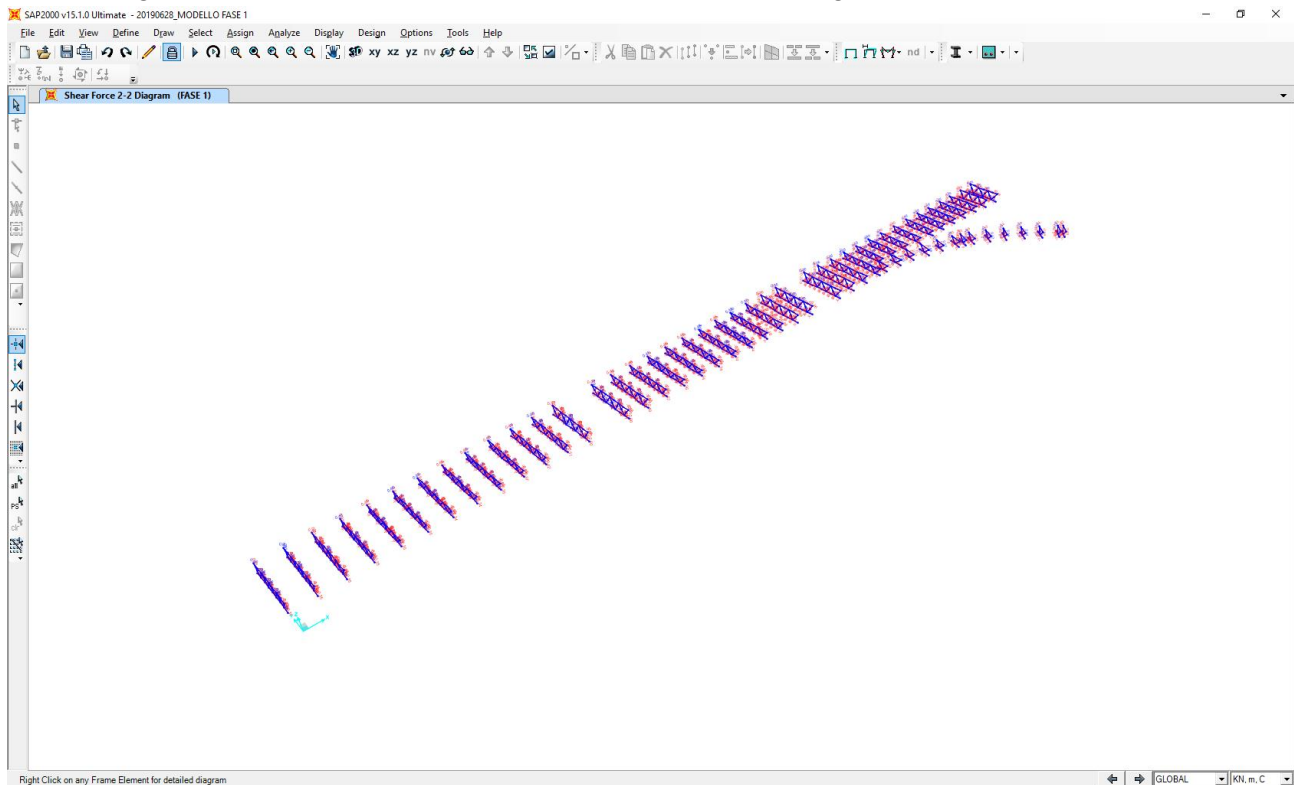
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

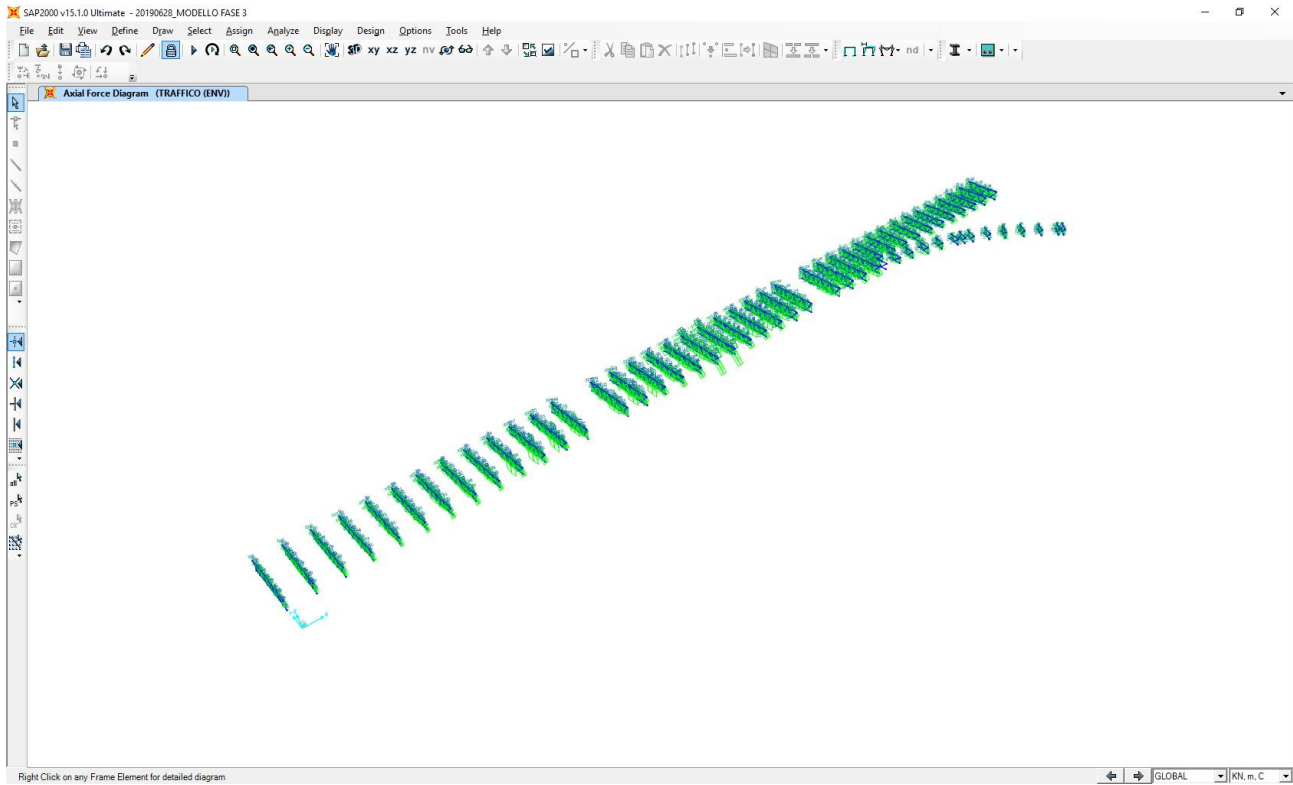


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

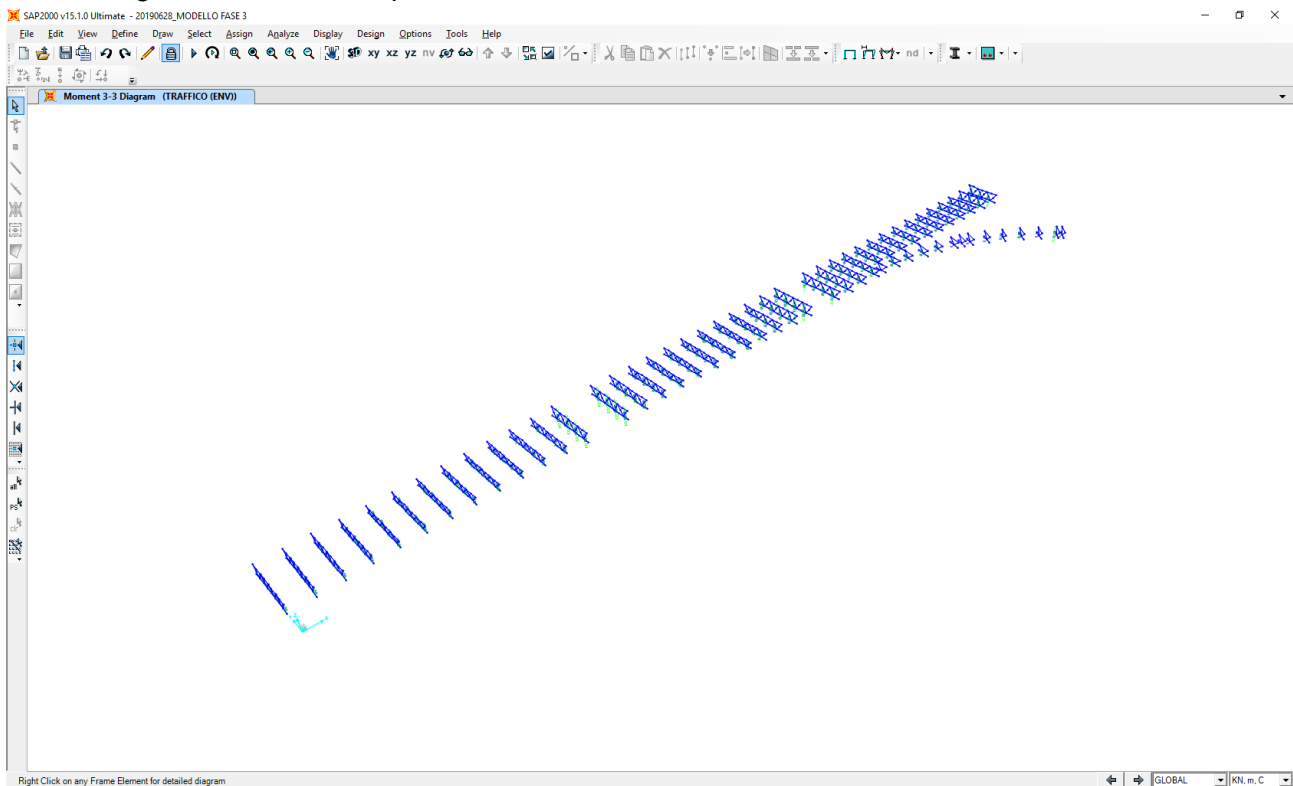


### 16.1.3 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

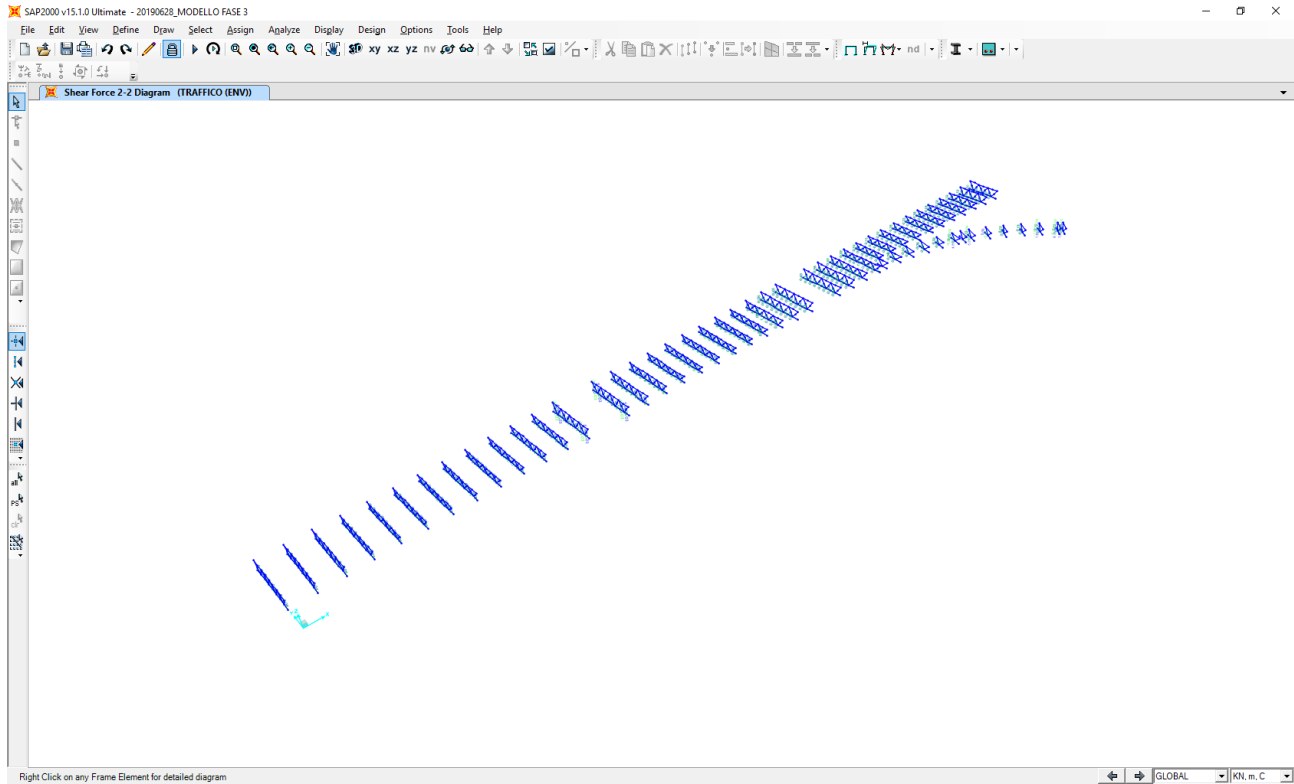
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:

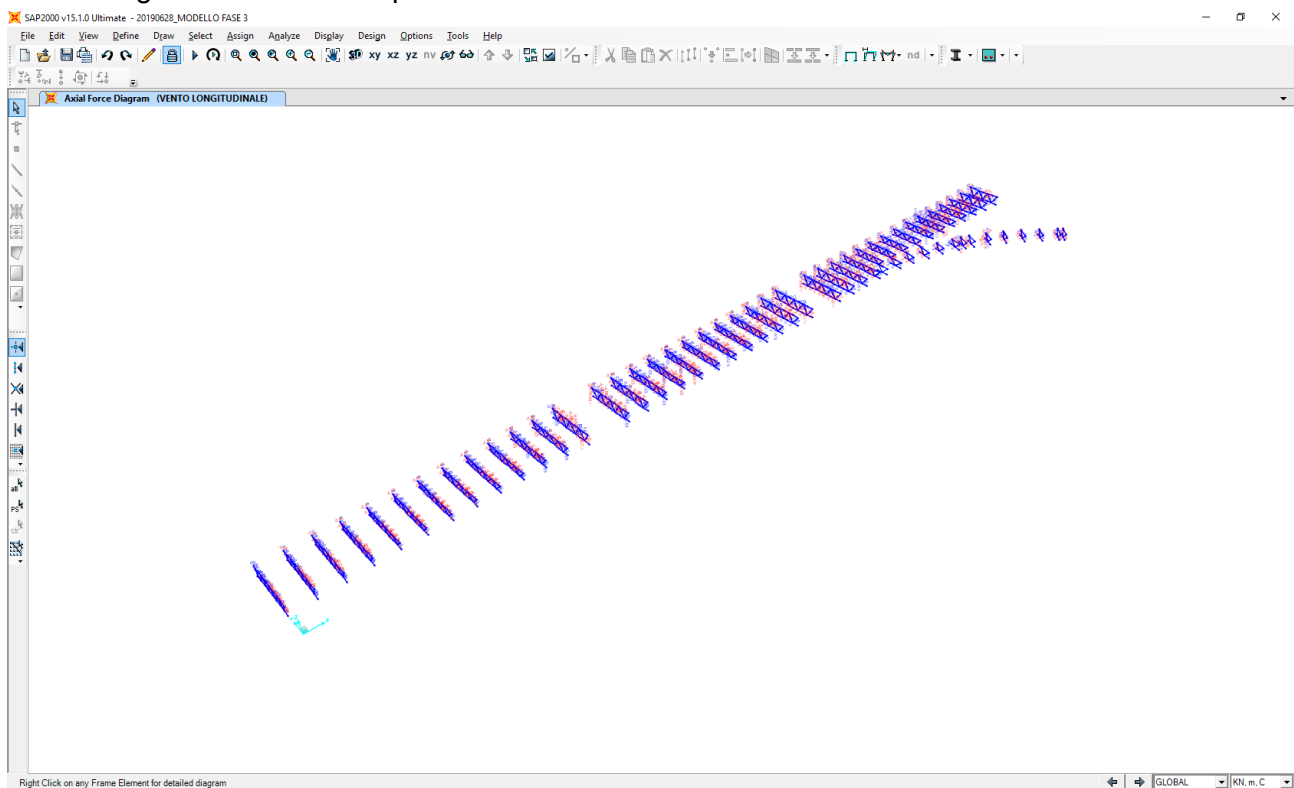


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:

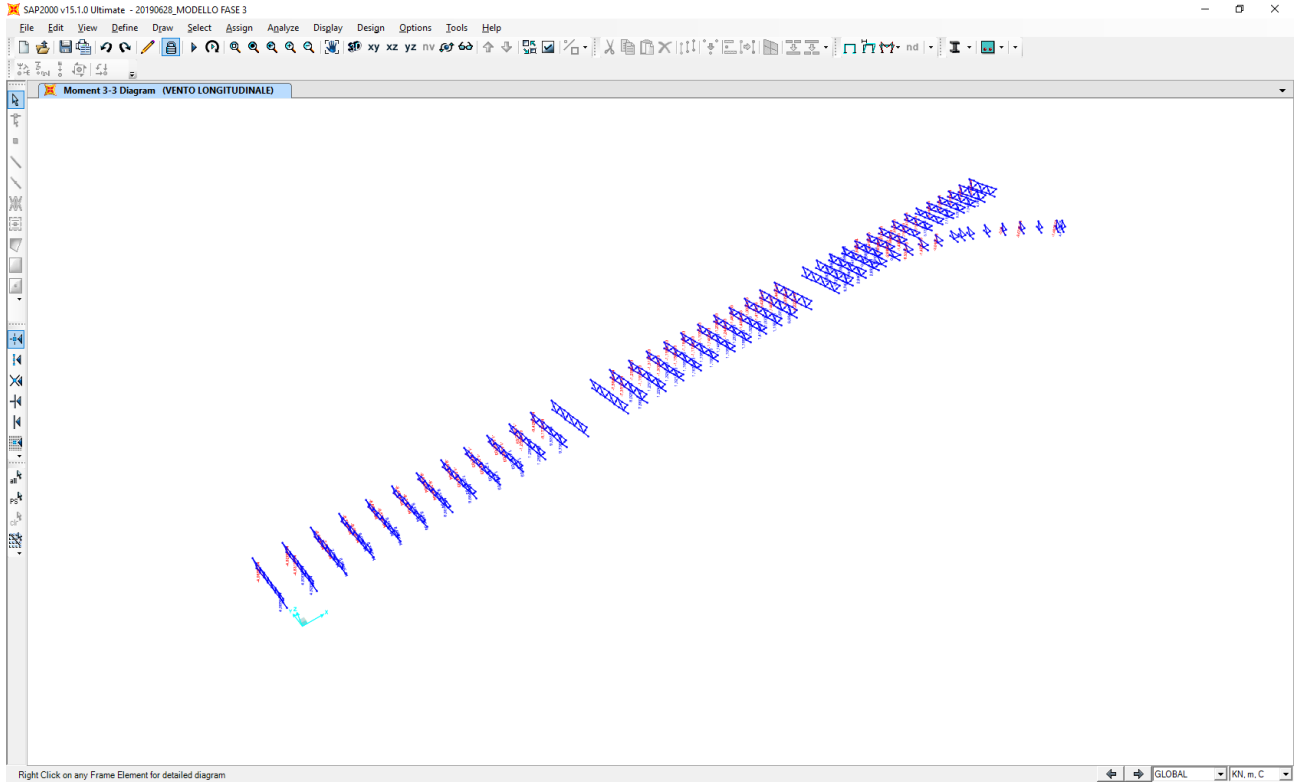


#### 16.1.4 AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO (EFFETTO “TIRA – SPINGI”)

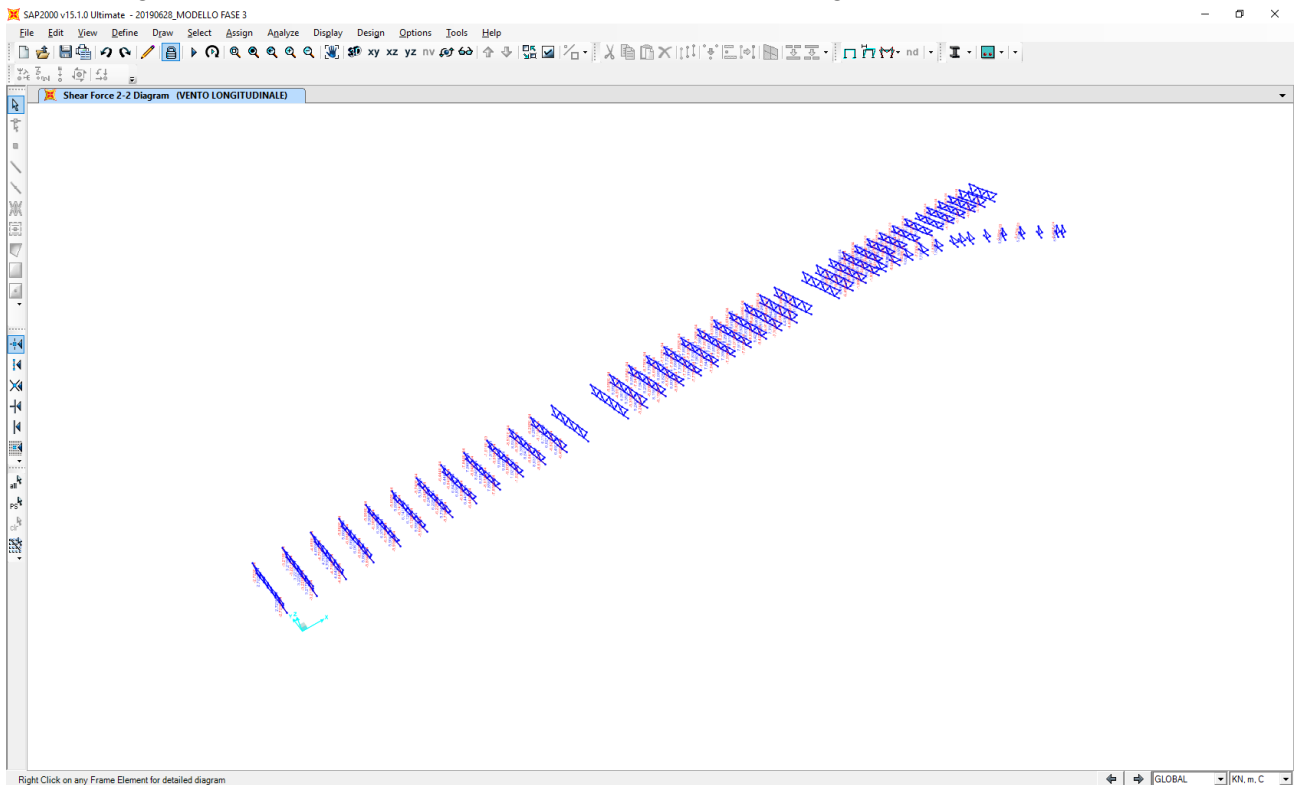
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale caratteristica:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente caratteristico:



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante caratteristica:





## 16.2 COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE

Per la determinazione delle azioni sollecitanti di calcolo agenti sui trasversi di testata sono state considerate le seguenti combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo – STR:

CARICO ELEMENTARE	SLU - STR.01		SLU - STR.02	
	$\gamma$	$\psi$	$\gamma$	$\psi$
Pesi propri strutturali	1,35	1,00	1,35	1,00
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	1,50	1,00
Traffico veicolare (max)	1,35	1,00	1,35	0,00
Traffico veicolare (min)	1,35	0,00	1,35	1,00
Azione del vento	1,50	0,60	1,50	0,60

## 16.3 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI MASSIME DI CALCOLO

### 16.3.1 CARREGGIATA PRINCIPALE – CORRENTI 2L180X180X16

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori massimi delle azioni sollecitanti di calcolo sugli elementi strutturali costituenti i trasversi reticolari:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]
$N_{max}$	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	1.767,95	-0,39	2,77
$N_{min}$	TRASV.-232	1,50	SLU - STR.02	-1.955,68	0,00	0,92
$M_{max}$	TRASV.-171	3,00	SLU - STR.01	1.100,06	2,87	0,00
$M_{min}$	TRASV.-171	0,00	SLU - STR.02	383,14	-2,87	0,00
$V_{max}$	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	1.767,95	-0,39	2,77
$V_{min}$	TRASV.-188	1,50	SLU - STR.02	-343,10	-0,38	-1,06

L'azione normale di compressione è assunta con segno negativo.

### 16.3.2 CARREGGIATA PRINCIPALE – DIAGONALI 2L120X120X15

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori massimi delle azioni sollecitanti di calcolo sugli elementi strutturali costituenti i trasversi reticolari:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]
$N_{max}$	TRASV.-569	2,74	SLU - STR.391	1.056,99	0,62	0,00
$N_{min}$	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-1.054,61	0,62	0,00
$M_{max}$	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-1.054,61	0,62	0,00
$M_{min}$	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-1.054,61	0,62	0,00
$V_{max}$	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-1.054,61	0,62	0,00
$V_{min}$	TRASV.-449	1,37	SLU - STR.646	-1.054,61	0,00	0,42

L'azione normale di compressione è assunta con segno negativo.

### 16.3.3 RAMPA – CORRENTI E DIAGONALI 2L120X120X15

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori massimi delle azioni sollecitanti di calcolo sugli elementi strutturali costituenti i trasversi reticolari:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]
$N_{max}$	R.TRASV.-13	1,69	SLU - STR.483	633,87	0,76	0,76
$N_{min}$	R.TRASV.-12	3,69	SLU - STR.1097	-580,42	0,13	0,00
$M_{max}$	R.TRASV.-54	1,85	SLU - STR.606	333,96	0,00	1,40
$M_{min}$	R.TRASV.-12	1,85	SLU - STR.1096	-13,69	1,01	-1,09
$V_{max}$	R.TRASV.-54	3,69	SLU - STR.607	333,96	1,51	0,00
$V_{min}$	R.TRASV.-54	0,00	SLU - STR.605	333,96	-1,51	0,00

L'azione normale di compressione è assunta con segno negativo.

## 16.4 CARREGGIATA PRINCIPALE – CORRENTI - VERIFICA STRUTTURALE DELL'ELEMENTO 2L180X180X16

### 16.4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DEL PROFILO

Nell'immagine successiva sono riepilogate le caratteristiche geometriche e inerziali dei profili metallici costituenti i trasversi reticolari:

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  Doppi  Accosta lato corto

L Disuguali

d (mm)  ?

Ordina per  
 iy  
 ly  
 g

Acciaio  fy (N/mm2)  fu

Lunghezze di libera inflessione [m]

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 150 x 150 x 16	35,9	150	150	16,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 15	36,2	160	160	15,00	17,00	8,50
L 150 x 150 x 18	40,1	150	150	18,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 17	40,7	160	160	17,00	17,00	8,50
L 180 x 180 x 16	43,5	180	180	16,00	18,00	9,00
L 200 x 200 x 16	48,5	200	200	16,00	18,00	9,00

---

$N_{by,Rd}$  [kN]   $N_{bv,Rd}$  [kN]

$N_{bz,Rd}$  [kN]  ?

g (Kg/m):

h (mm):  A (cm2):

b (mm):   $I_y$  (cm4):   $W_z$  (cm3):   $I_v$  (cm4):

t (mm):   $W_y$  (cm3):   $i_z$  (cm):   $i_v$  (cm):

r1 (mm):   $i_y$  (cm):   $I_u$  (cm4):

r2 (mm):   $i_z$  (cm4):   $i_u$  (cm):

Classe Sezione  
 Compressione  ?

---

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

Acciaio  fy (N/mm2)

**COMPRESSIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,814$$

$$\frac{h+b}{2t\epsilon} = \frac{180}{16 \times 0,81} = 13,83$$

$$11, < \frac{h+b}{2t\epsilon} \leq \infty \quad \text{Classe } 4$$

**Classe Sezione 4**

### 16.4.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

La verifica verrà condotta mediante la formulazione di Navier – Stokes:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

Risulta:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A [mm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	11.080,00	259.200,00	170,27	148,86	338,10	1,99	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-232	1,50	SLU - STR.02	11.080,00	259.200,00	-172,94	-180,07	338,10	1,88	POSITIVA
M <sub>max</sub>	TRASV.-171	3,00	SLU - STR.01	11.080,00	259.200,00	99,28	99,28	338,10	3,41	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-171	0,00	SLU - STR.02	11.080,00	259.200,00	34,58	34,58	338,10	9,78	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	11.080,00	259.200,00	170,27	148,86	338,10	1,99	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-188	1,50	SLU - STR.02	11.080,00	259.200,00	-35,04	-26,89	338,10	9,65	POSITIVA

### 16.4.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

A favore di sicurezza l'azione tagliante verrà attribuita alle sole ali verticali degli elementi a L costituenti i trasversi reticolari. Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A <sub>taglio</sub> [mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> /√3 [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	5.760,00	0,07	195,20	2.888,50	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-232	1,50	SLU - STR.02	5.760,00	0,00	195,20	-	-
M <sub>max</sub>	TRASV.-171	3,00	SLU - STR.01	5.760,00	0,50	195,20	391,75	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-171	0,00	SLU - STR.02	5.760,00	0,50	195,20	391,75	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	5.760,00	0,07	195,20	2.888,50	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-188	1,50	SLU - STR.02	5.760,00	0,07	195,20	2.935,70	POSITIVA

### 16.4.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER STATI PLURIASSIALI DI TENSIONE

La verifica per gli stati pluriassiali di tensione viene condotta mediante la seguente relazione:

$$(\sigma_{Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2)^{0,5} \leq f_{yd}$$

Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id,max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id,min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	170,27	148,86	0,07	170,27	148,86	338,10	1,99	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-232	1,50	SLU - STR.02	-172,94	-180,07	0,00	172,94	180,07	338,10	1,88	POSITIVA
M <sub>max</sub>	TRASV.-171	3,00	SLU - STR.01	99,28	99,28	0,50	99,29	99,29	338,10	3,41	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-171	0,00	SLU - STR.02	34,58	34,58	0,50	34,59	34,59	338,10	9,77	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-159	1,50	SLU - STR.01	170,27	148,86	0,07	170,27	148,86	338,10	1,99	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-188	1,50	SLU - STR.02	-35,04	-26,89	0,07	35,04	26,89	338,10	9,65	POSITIVA

### 16.4.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLE ASTE COMPRESSE

La verifica di instabilità delle aste compresse verrà eseguita in riferimento a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" mediante la seguente formulazione:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

dove:

- $\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} \leq 1$
- $\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{CR}}}$

Le verifiche sono state condotte in relazione ai due assi ortogonali (y-y e z-z) e all'asse principale di inerzia minore (v-v).

Per i correnti superiori e inferiori la luce di modellazione è stata assunta pari a **3,00 m** (intersezione tra gli assi degli elementi), mentre la luce reale del singolo corrente risulta pari a **2,50 m** (distanza tra i baricentri dei collegamenti di estremità).

La massima azione normale di compressione è stata determinata per la combinazione SLU – STR.02 in corrispondenza dell'elemento **TRASV.-232** ed è risultata pari a:

**$N_{sd} = -1.955,68 \text{ kN}$**

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  Doppi  Accosta lato corto  L Disuguali

Ordina per  iy  ly  g

Acciaio: S355 (Fe510) fy (N/mm2): 355 fu: 510

Lunghezze di libera inflessione [m]:  $I_{0y}$  2,5  $I_{0z}$  2,5  $I_{0v}$  2,5

Aggiorna Tabella

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 150 x 150 x 16	35,9	150	150	16,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 15	36,2	160	160	15,00	17,00	8,50
L 150 x 150 x 18	40,1	150	150	18,00	16,00	8,00
L 160 x 160 x 17	40,7	160	160	17,00	17,00	8,50
L 180 x 180 x 16	43,5	180	180	16,00	18,00	9,00
L 200 x 200 x 16	48,5	200	200	16,00	18,00	9,00

Plotta

2 L 180 x 180 x 16  $N_{by,Rd}$  [kN] 2.844  $N_{bv,Rd}$  [kN] 2.131

$N_{bz,Rd}$  [kN] 3.217 ?

Classe Sezione Compressione 4 ?

g (Kg/m): 87

h (mm): 180 A (cm2): 110,8

b (mm): 180  $I_y$  (cm4): 3.364  $W_z$  (cm3): 388,5  $I_v$  (cm4): 691,8

t (mm): 16  $W_y$  (cm3): 259,2  $z$  (cm): 8,163  $i_v$  (cm): 3,534

r1 (mm): 18  $i_y$  (cm): 5,511  $I_u$  (cm4): 2,673

r2 (mm): 9  $I_z$  (cm4): 7,382  $i_u$  (cm): 6,947

L Resistenza all'instabilità - EC3 #6.3.1				
2 L 180 x 180 x 16		Acciaio	S355 (Fe510) fy (N/mm2) 355	
$\gamma_{M1} = 1.05$	$\beta_A = 0.952$	$\varepsilon = 0.81$	$\lambda_1 = 93.9 \varepsilon = 76.4$	
<b>Instabilità attorno all'asse</b>				
		y - y	z - z	v - v
Snellezza	$\lambda$	45,36	30,63	70,74
Snellezza adimensionale	$\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_1 \beta_A^{0.5}$	0,5794	0,3912	0,9036
Curva di instabilità		c	c	c
Coefficiente di imperfezione	$\alpha$	0,49	0,49	0,49
$\phi = 0.5 [1 + \alpha(\lambda - 0.2) + \lambda^2]$		0,7608	0,6233	1,0806
$\chi = 1 / [\phi + (\phi^2 - \lambda^{-2})^{0.5}]$		0,7975	0,902	0,5976
$N_{b,Rd} = \chi \beta_A A f_y / \gamma_{M1}$	(kN)	2844,302	3216,874	2131,475

Risulta dunque:

- asse y-y  $\rightarrow N_{b,Rd} = 2.844,30 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.955,68 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,45$
- asse z-z  $\rightarrow N_{b,Rd} = 3.216,87 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.955,68 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,64$
- asse v-v  $\rightarrow N_{b,Rd} = 2.131,47 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.955,68 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,09$

Le verifiche sono state condotte per l'asta composta come se si trattasse di un'asta semplice nel rispetto di quanto previsto dalla Circolare 02.02.2009 n.617/C.S.LL.PP., paragrafo C4.2.4.1.3.4.1.5:

La verifica di aste composte costituite da due o quattro profilati, vedi Figura C4.2.10, posti ad un intervallo pari allo spessore delle piastre di attacco ai nodi e comunque ad una distanza non superiore a 3 volte il loro spessore e collegati con calastrelli o imbottiture, può essere condotta come per un'asta semplice, trascurando la deformabilità a taglio del collegamento, se gli interassi dei collegamenti soddisfano le limitazioni della tabella C4.2.III. Nel caso di angolari a lati disuguali, tipo (6) di Figura C4.2.10, l'instabilità dell'asta con inflessione intorno all'asse y di Figura C4.2.10 può essere verificata considerando un raggio d'inerzia

$$i_y = \frac{i_0}{1,15}$$

dove  $i_0$  è il raggio d'inerzia minimo dell'asta composta.

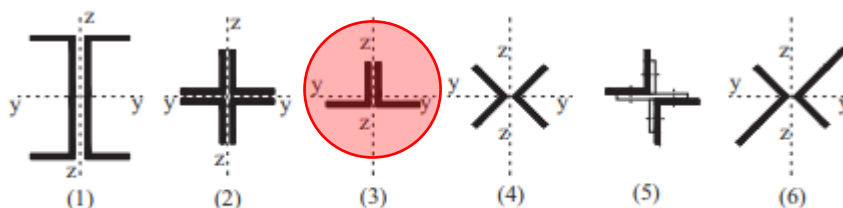


Figura C4.2.10 - Tipologie di aste composte costituite da elementi ravvicinati

Tabella C4.2.III Disposizione delle imbottiture di connessione tra i profili.

Tipo di asta composta (Figura C4.2.10)	Spaziatura massima tra i collegamenti(*)
Tipo (1), (2), (3) o (4) collegati con imbottiture bullonate o saldate	15 $i_{\min}$
Tipi (5) o (6) collegati con coppie di calastrelli	70 $i_{\min}$

(\*) La distanza è misurata tra i centri di due collegamenti successivi e  $i_{\min}$  è il raggio di inerzia minimo del singolo profilo costituente l'asta.

Nei casi in cui le aste non soddisfino le condizioni della Tabella C4.2.III è possibile determinare un'opportuna snellezza equivalente dell'asta ricorrendo a normative di comprovata validità.

Il raggio minimo di inerzia della sezione è risultato pari a **3,534 cm**.

In ragione di ciò sono state previste apposite imbottiture di collegamento tra i due profili a L120x120x12 che costituiscono la sezione dei correnti e delle diagonali. Il passo massimo delle imbottiture è stato assunto pari a;

$$p_{\text{imbottiture}} = 30,00 \text{ cm} < 15 \times 3,534 = 53,01 \text{ cm}$$

### 16.5 CARREGGIATA PRINCIPALE – CORRENTI - VERIFICA DELLA SEZIONE NETTA DEL PROFILO 2L180x180x16

La verifica della sezione netta verrà eseguita in relazione al massimo valore dell'azione normale calcolata:

$$N_{\text{Sd}} = 1.955,68 \text{ kN.}$$

Il collegamento avviene mediante un'unica fila di bulloni (n. 6 bulloni totali) M27 con classe di resistenza 10.9, cui corrisponde un diametro della foratura pari a **28,5 mm**.

L'area della sezione lorda del profilo 2L180x180x16 risulta pari a **A = 11.080,00 mm<sup>2</sup>**.

L'area della sezione netta risulta pertanto pari a:

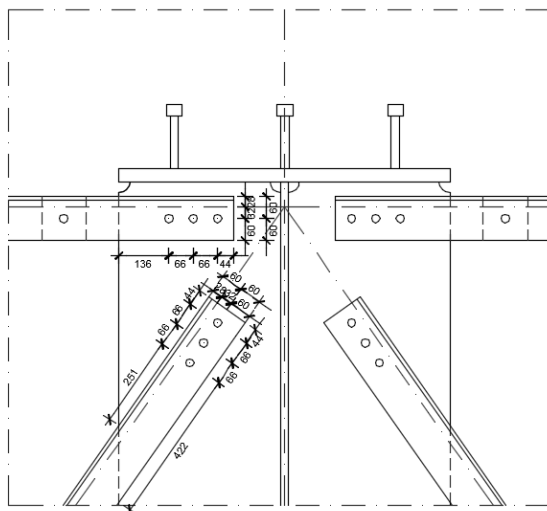
$$A_n = 11.080,00 - 2 \cdot 28,50 \cdot 15,00 = 10.168,00 \text{ mm}^2$$

La tensione normale massima sulla sezione netta risulta dunque pari a:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{1.955,68 \cdot 10^3}{10168,00} = 192,33 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{yd} = 338,10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

### 16.6 CARREGGIATA PRINCIPALE – CORRENTI - VERIFICA DEL COLLEGAMENTO BULLONATO DEI PROFILI 2L180x180x16

Nell'immagine successiva è definito il collegamento del corrente superiore all'irrigidente trasversale della trave principale:



La verifica del collegamento verrà eseguita in relazione al in relazione al massimo valore dell'azione normale calcolata:

$$N_{Sd} = 1.955,68 \text{ kN.}$$

### 16.6.1 VERIFICA DELLA BULLONATURA

L'azione normale di calcolo si distribuisce uniformemente sui tre bulloni che costituiscono il collegamento.

L'azione tagliante longitudinale sul singolo bullone risulta dunque pari a:

$$V_{Sd} = 1.955,68 / 6 = 325,94 \text{ kN}$$

L'asse di truschinaggio della bullonatura risulta allineato con l'asse di mezzzeria dell'ala del profilo L180x180x20 e, dunque, non coincidente rispetto all'asse baricentrico del profilo (asse lungo il quale viene trasmessa l'azione normale). Si genera pertanto un momento flettente secondario pari a:

$$M_{Sd} = 325,94 \cdot (0,090 - 0,0520) = 12,38 \text{ kNm}$$

Tale momento si scompone sulle bullonature generando un'azione tagliante trasversale sui bulloni di estremità pari a:

$$H_{Sd} = 12,38 / (5 \cdot 0,065) = 4,02 \text{ kN}$$

L'azione tagliante risultante sul singolo bullone risulta pertanto pari a:

$$R_{Sd} = (325,94^2 + 4,02^2)^{0,50} = 325,97 \text{ kN}$$

Il numero delle superfici di taglio è assunto pari a 2. L'azione tagliante di calcolo agente sulla singola superficie di taglio risulta dunque pari a:

$$R_{Sd} = 325,97 / 2 = 162,98 \text{ kN}$$

Il taglio resistente del bullone (classe 10.9) è valutato secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,50 \cdot f_{tbk} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}$$

L'area della sezione resistente della sezione del bullone **M27** è uguale a **A<sub>res</sub> = 459,00 mm<sup>2</sup>**.

Risulta dunque:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,50 \cdot 1.000,00 \cdot 459,00}{1,25} = 183,60 \text{ kN} > R_{Sd} = 162,98 \text{ kN}$$

### 16.6.2 VERIFICA A RIFOLLAMENTO DEL PROFILO 2L180X180X16

La verifica a rifollamento del singolo profilo L120x120x12 è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

dove:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
- $\alpha = \min \left\{ \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0,25; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato

- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
- $k = \min \left\{ 1,40 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

essendo  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $p_1$  e  $p_2$  indicati nell'immagine successiva e  $d_0$  il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone:

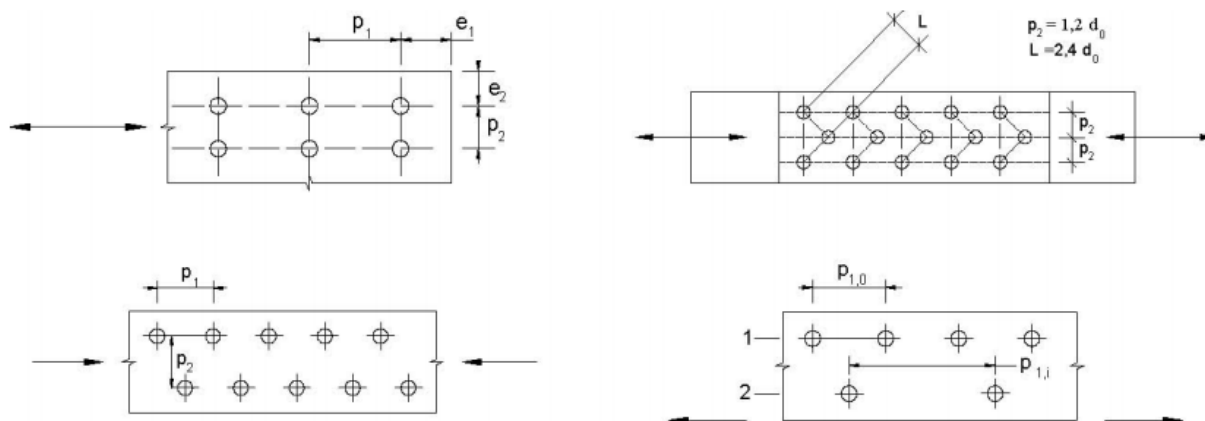


Fig. 4.2.5 - Disposizione dei fori per le realizzazioni di unioni bullonate o chiodate

La disposizione dei fori rispetta quanto previsto dalla tabella Tab. 4.2.XVIII del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni":

Tab. 4.2.XVIII - Posizione dei fori per unioni bullonate e chiodate.

Distanze e interassi (Fig. 4.2.5)	Minimo	Massimo		
		Unioni esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni non esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione (UNI EN10025-5)
$e_1$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;12 \text{ mm})$
$e_2$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;125 \text{ mm})$
$p_1$	$2,2 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$
$p_{1,0}$	-	$\min(14t;200 \text{ mm})$	-	-
$p_{1,i}$	-	$\min(28t;400 \text{ mm})$	-	-
$p_2$	$2,4 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$

Risulta infatti:

- $e_1 = 35,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_1 = 44,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $e_2 = 90,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_2 = 60,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $p_1 = 65,00 \text{ mm} > 2,20 \cdot 28,50 = 62,70 \text{ mm}$ ;  $p_1 = 66,00 \text{ mm} < \min\{14 \cdot 15,00; 200\} = 200,00 \text{ mm}$



Per i bulloni di bordo risulta:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{35,00}{3 \cdot 28,50}; \frac{1.000,00}{510,00}; 1 \right\} = 0,409$
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50 \right\} = 2,50$

Per i bulloni interni risulta:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{65,00}{3 \cdot 28,50} - 0,25; \frac{1.000,00}{510,00}; 1 \right\} = 0,760$
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50 \right\} = 2,50$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni di bordo risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,409 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 16,00}{1,25} = 180,22 \text{ kN} > R_{Sd} = 162,98 \text{ kN}$$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni interni risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,760 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 16,00}{1,25} = 334,88 \text{ kN} > R_{Sd} = 162,98 \text{ kN}$$

### 16.6.3 VERIFICA A RIFOLLAMENTO DELLA PIASTRA DI COLLEGAMENTO

La verifica a rifollamento della piastra di collegamento è condotta in corrispondenza della piastra di giunzione tra diagonali e corrente inferiore.

Lo spessore della piastra è posto pari a **20 mm** (medesimo spessore degli irrigidenti trasversali delle travi principali cui sono collegati alle altre estremità gli elementi costituenti i trasversi reticolari).

La verifica a rifollamento del singolo profilo L120x120x12 è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

dove:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
- $\alpha = \min \left\{ \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0,25; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
- $k = \min \left\{ 1,40 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

essendo  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $p_1$  e  $p_2$  indicati nell'immagine successiva e  $d_0$  il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone:

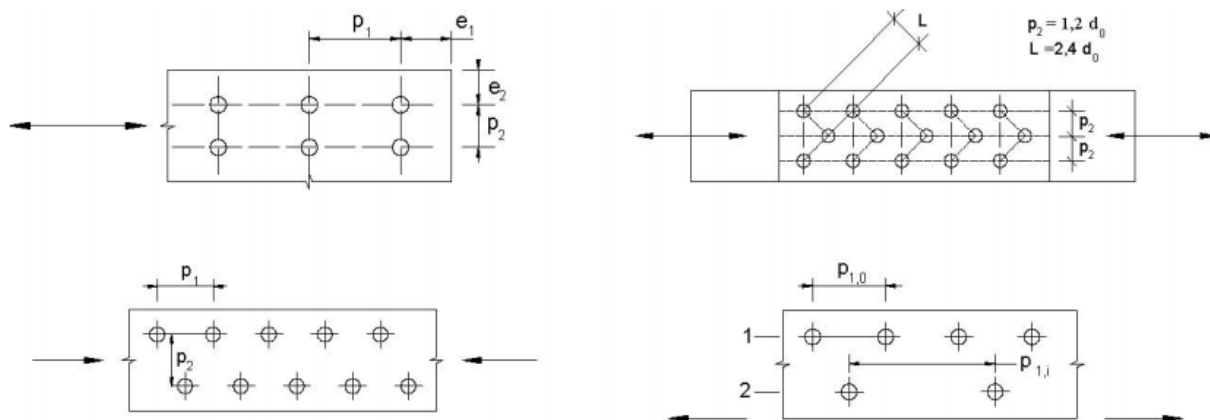


Fig. 4.2.5 - Disposizione dei fori per le realizzazioni di unioni bullonate o chiodate

La disposizione dei fori rispetta quanto previsto dalla tabella Tab. 4.2.XVIII del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni":

Tab. 4.2.XVIII - Posizione dei fori per unioni bullonate e chiodate.

Distanze e interassi (Fig. 4.2.5)	Minimo	Massimo		
		Unioni esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni non esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione (UNI EN10025-5)
$e_1$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;12 \text{ mm})$
$e_2$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;125 \text{ mm})$
$p_1$	$2,2 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$
$p_{1,0}$	-	$\min(14t;200 \text{ mm})$	-	-
$p_{1,i}$	-	$\min(28t;400 \text{ mm})$	-	-
$p_2$	$2,4 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$

Risulta infatti:

- $e_1 = 35,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_1 = 44,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $e_2 = 90,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_2 = 60,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $p_1 = 65,00 \text{ mm} > 2,20 \cdot 28,50 = 62,70 \text{ mm}$ ;  $p_1 = 66,00 \text{ mm} < \min\{14 \cdot 15,00; 200\} = 200,00 \text{ mm}$

Per i bulloni di bordo risulta:

- $\alpha = \min\left\{\frac{35,00}{3 \cdot 28,50}; \frac{1.000,00}{510,00}; 1\right\} = 0,409$
- $k = \min\left\{2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50\right\} = 2,50$

Per i bulloni interni risulta:

- $\alpha = \min\left\{\frac{65,00}{3 \cdot 28,50} - 0,25; \frac{1.000,00}{510,00}; 1\right\} = 0,760$
- $k = \min\left\{2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50\right\} = 2,50$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni di bordo risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,409 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 20,00}{1,25} = 225,27 \text{ kN} > R_{Sd} = 162,98 \text{ kN}$$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni interni risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,760 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 20,00}{1,25} = 334,88 \text{ kN} > R_{Sd} = 162,98 \text{ kN}$$

## 16.7 CARREGGIATA PRINCIPALE - DIAGONALI - VERIFICA STRUTTURALE DELL'ELEMENTO 2L120x120x12

### 16.7.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DEL PROFILO

Nell'immagine successiva sono riepilogate le caratteristiche geometriche e inerziali dei profili metallici costituenti i trasversari reticolari:

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  L Disuguali

Doppi  Accosta lato corto

d (mm)  ?

Ordina per:  iy  ly  g

Acciaio S235 (Fe360) fy (N/mm2) 235 fu 360

Lunghezze di libera inflessione [m]:  Oy  Oz  Ov

Agiorna Tabella

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 120 x 120 x 12	21,6	120	120	12,00	13,00	6,50
L 150 x 150 x 10	23,0	150	150	10,00	16,00	8,00
L 100 x 100 x 16	23,2	100	100	16,00	12,00	6,00
L 120 x 120 x 13	23,3	120	120	13,00	13,00	6,50
L 130 x 130 x 12	23,5	130	130	12,00	14,00	7,00
L 120 x 120 x 15	26,8	120	120	15,00	13,00	6,50

Plotta

2 L 120 x 120 x 15

$N_{by,Rd}$  [kN] 1.519  $N_{bv,Rd}$  [kN] 1.519

$N_{bz,Rd}$  [kN] ?

Classe Sezione Compressione 1 ?

g (Kg/m): 53,2

h (mm): 120 A (cm2): 67,86

b (mm): 120  $I_y$  (cm4): 889,8  $W_z$  (cm3): 174,8  $I_v$  (cm4): 184,7

t (mm): 15  $W_y$  (cm3): 104,9  $i_z$  (cm): 5,787  $i_v$  (cm): 2,333

r1 (mm): 13  $i_y$  (cm): 3,621  $I_u$  (cm4): 705,1

r2 (mm): 6,5  $I_z$  (cm4): 2,273  $I_u$  (cm): 4,559

---

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

L 120 x 120 x 15 Acciaio S235 (Fe360) fy (N/mm2) 235

**COMPRESIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1,00$$

$$\frac{h}{t \cdot \epsilon} = \frac{120}{15 \times 1,0} = 8,0$$

$$0 < \frac{h}{t \cdot \epsilon} \leq 10 \quad \text{Classe 1}$$

**Classe Sezione 1**

### 16.7.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

La verifica verrà condotta mediante la formulazione di Navier – Stokes:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

Risulta:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A [mm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-569	2,74	SLU - STR.391	6.786,00	104.900,00	155,76	155,76	338,10	2,17	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	6.786,00	104.900,00	-155,41	-155,41	338,10	2,18	POSITIVA
M <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	6.786,00	104.900,00	-155,41	-155,41	338,10	2,18	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	6.786,00	104.900,00	-155,41	-155,41	338,10	2,18	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	6.786,00	104.900,00	-155,41	-155,41	338,10	2,18	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-449	1,37	SLU - STR.646	6.786,00	104.900,00	-151,39	-159,42	338,10	2,12	POSITIVA

### 16.7.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

A favore di sicurezza l'azione tagliante verrà attribuita alle sole ali verticali degli elementi a L costituenti i trasversi reticolari. Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A <sub>taglio</sub> [mm <sup>2</sup> ]	T <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> /√3 [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-569	2,74	SLU - STR.391	3.600,00	0,17	195,20	1.141,53	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	3.600,00	0,17	195,20	1.141,53	POSITIVA
M <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	3.600,00	0,17	195,20	1.141,53	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	3.600,00	0,17	195,20	1.141,53	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	3.600,00	0,17	195,20	1.141,53	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-449	1,37	SLU - STR.646	3.600,00	0,00	195,20	-	-

### 16.7.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER STATI PLURIASSIALI DI TENSIONE

La verifica per gli stati pluriassiali di tensione viene condotta mediante la seguente relazione:

$$\left(\sigma_{Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2\right)^{0,5} \leq f_{yd}$$

Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	T <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>td,max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>td,min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	TRASV.-569	2,74	SLU - STR.391	155,76	155,76	0,17	155,76	155,76	338,10	2,17	POSITIVA
N <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-155,41	-155,41	0,17	155,41	155,41	338,10	2,18	POSITIVA
M <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-155,41	-155,41	0,17	155,41	155,41	338,10	2,18	POSITIVA
M <sub>min</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-155,41	-155,41	0,17	155,41	155,41	338,10	2,18	POSITIVA
V <sub>max</sub>	TRASV.-449	2,74	SLU - STR.647	-155,41	-155,41	0,17	155,41	155,41	338,10	2,18	POSITIVA
V <sub>min</sub>	TRASV.-449	1,37	SLU - STR.646	-151,39	-159,42	0,00	151,39	159,42	338,10	2,12	POSITIVA

### 16.7.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLE ASTE COMPRESSE

La verifica di instabilità delle aste compresse verrà eseguita in riferimento a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" mediante la seguente formulazione:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

dove:

- $$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} \leq 1$$
- $$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{CR}}}$$

Le verifiche sono state condotte in relazione ai due assi ortogonali (y-y e z-z) e all'asse principale di inerzia minore (v-v).

Per le diagonali la luce di modellazione massima è stata assunta pari a **2,74 m** (intersezione tra gli assi degli elementi), mentre la luce reale del singolo corrente risulta pari a **1,89 m** (distanza tra i baricentri dei collegamenti di estremità).

La massima azione normale di compressione è stata determinata per la combinazione SLU – STR.02 in corrispondenza dell'elemento **TRASV.-449** ed è risultata pari a:

**N<sub>Sd</sub> = -1.054,61 kN**

The screenshot shows the 'Profili L' software interface. It includes a table of L-profiles with the following data:

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 150 x 150 x 10	23,0	150	150	10,00	16,00	8,00
L 100 x 100 x 16	23,2	100	100	16,00	12,00	6,00
L 120 x 120 x 13	23,3	120	120	13,00	13,00	6,50
L 130 x 130 x 12	23,5	130	130	12,00	14,00	7,00
<b>L 120 x 120 x 15</b>	<b>26,6</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15,00</b>	<b>13,00</b>	<b>6,50</b>
L 130 x 130 x 14	27,2	130	130	14,00	14,00	7,00
L 150 x 150 x 12	27,2	150	150	12,00	16,00	8,00

Below the table, the software displays the properties for the selected profile '2 L 120 x 120 x 15':

- g (Kg/m): 53,2
- h (mm): 120
- b (mm): 120
- t (mm): 15
- r1 (mm): 13
- r2 (mm): 6,5
- A (cm<sup>2</sup>): 67,86
- I<sub>y</sub> (cm<sup>4</sup>): 889,8
- I<sub>z</sub> (cm<sup>4</sup>): 2.273
- W<sub>z</sub> (cm<sup>3</sup>): 174,8
- W<sub>y</sub> (cm<sup>3</sup>): 104,9
- I<sub>v</sub> (cm<sup>4</sup>): 184,7
- I<sub>u</sub> (cm<sup>4</sup>): 705,1
- I<sub>w</sub> (cm<sup>4</sup>): 4,559
- iv (cm): 2,333
- I<sub>oy</sub>: 1,89
- I<sub>oz</sub>: 1,89
- I<sub>ov</sub>: 1,89

Additional parameters shown include: N<sub>by,Rd</sub> [kN] 1.686, N<sub>bv,Rd</sub> [kN] 1.160, N<sub>bz,Rd</sub> [kN] 2.025, and Classe Sezione Compressione 1.

L Resistenza all'instabilità - EC3 #6.3.1				
2 L 120 x 120 x 15		Acciaio S355 (Fe510)	fy (N/mm2) 355	
$\gamma_{M1} = 1.05$	$\beta_A = 1.0$	$\varepsilon = 0.81$	$\lambda_1 = 93.9 \varepsilon = 76.4$	
		Instabilità attorno all'asse		
		y - y	z - z	v - v
Snellezza	$\lambda$	52,2	32,66	81,01
Snellezza adimensionale	$\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_1 \beta_A^{0.5}$	0,6832	0,4275	1,0604
Curva di instabilità		c	c	c
Coefficiente di imperfezione	$\alpha$	0,49	0,49	0,49
$\phi = 0.5 [1 + \alpha(\lambda - 0.2)^2 + \lambda^2]$		0,8518	0,6471	1,273
$\chi = 1 / [\phi + (\phi^2 - \lambda^{-2})^{0.5}]$		0,7351	0,8827	0,5057
$N_{b,Rd} = \chi \beta_A A f_y / \gamma_{M1}$	(kN)	1686,461	2025,151	1160,298

Risulta dunque:

- asse y-y  $\rightarrow N_{b,Rd} = 1.686,46 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.054,61 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,60$
- asse z-z  $\rightarrow N_{b,Rd} = 2.025,15 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.054,61 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,92$
- asse v-v  $\rightarrow N_{b,Rd} = 1.160,29 \text{ kN} > N_{Sd} = 1.054,61 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,10$

Le verifiche sono state condotte per l'asta composta come se si trattasse di un'asta semplice nel rispetto di quanto previsto dalla Circolare 02.02.2009 n.617/C.S.LL.PP., paragrafo C4.2.4.1.3.4.1.5:

La verifica di aste composte costituite da due o quattro profilati, vedi Figura C4.2.10, posti ad un intervallo pari allo spessore delle piastre di attacco ai nodi e comunque ad una distanza non superiore a 3 volte il loro spessore e collegati con calastrelli o imbottiture, può essere condotta come per un'asta semplice, trascurando la deformabilità a taglio del collegamento, se gli interassi dei collegamenti soddisfano le limitazioni della tabella C4.2.III. Nel caso di angolari a lati disuguali, tipo (6) di Figura C4.2.10, l'instabilità dell'asta con inflessione intorno all'asse y di Figura C4.2.10 può essere verificata considerando un raggio d'inerzia

$$i_y = \frac{i_0}{1,15}$$

dove  $i_0$  è il raggio d'inerzia minimo dell'asta composta.

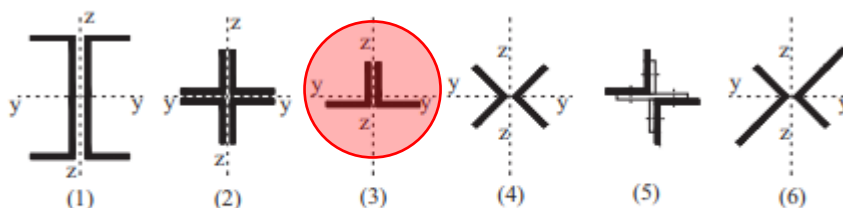


Figura C4.2.10 - Tipologie di aste composte costituite da elementi ravvicinati

**Tabella C4.2.III** *Disposizione delle imbottiture di connessione tra i profili.*

Tipo di asta composta (Figura C4.2.10)	Spaziatura massima tra i collegamenti <sup>(*)</sup>
Tipo (1), (2), (3) o (4) collegati con imbottiture bullonate o saldate	15 $i_{\min}$
Tipi (5) o (6) collegati con coppie di calastrelli	70 $i_{\min}$

(\*) La distanza è misurata tra i centri di due collegamenti successivi e  $i_{\min}$  è il raggio di inerzia minimo del singolo profilo costituente l'asta.

Nei casi in cui le aste non soddisfino le condizioni della Tabella C4.2.III è possibile determinare un'appropriata snellezza equivalente dell'asta ricorrendo a normative di comprovata validità.

Il raggio minimo di inerzia della sezione è risultato pari a **2,346 cm**.

In ragione di ciò sono state previste apposite imbottiture di collegamento tra i due profili a L120x120x12 che costituiscono la sezione dei correnti e delle diagonali. Il passo massimo delle imbottiture è stato assunto pari a;

$$p_{\text{imbottiture}} = 30,00 \text{ cm} < 15 \times 2,346 = 35,19 \text{ cm}$$

### 16.8 CARREGGIATA PRINCIPALE – DIAGONALI - VERIFICA DELLA SEZIONE NETTA DEL PROFILO 2L120x120x15

La verifica della sezione netta verrà eseguita in relazione al massimo valore dell'azione normale calcolata:

$$N_{\text{sd}} = 1.056,49 \text{ kN}.$$

Il collegamento avviene mediante un'unica fila di bulloni (n. 3 bulloni totali) **M27** con classe di resistenza 10.9, cui corrisponde un diametro della foratura pari a **28,5 mm**.

L'area della sezione lorda del profilo 2L120x120x15 risulta pari a **A = 6.786,00 mm<sup>2</sup>**.

L'area della sezione netta risulta pertanto pari a:

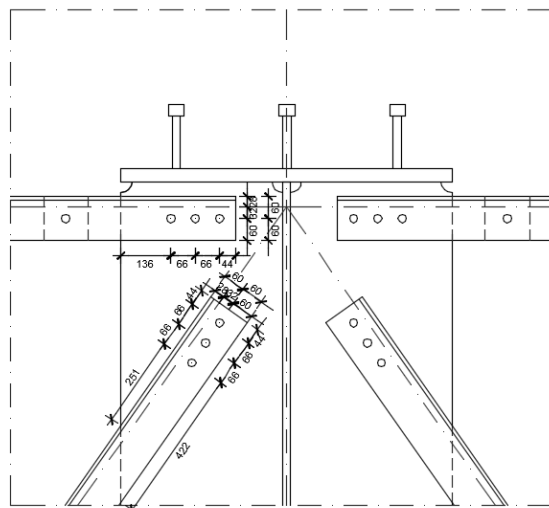
$$A_n = 6.786,00 - 2 \cdot 28,50 \cdot 15,00 = 5.931,00 \text{ mm}^2$$

La tensione normale massima sulla sezione netta risulta dunque pari a:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{1.056,49 \cdot 10^3}{5.931,00} = 178,13 \frac{N}{\text{mm}^2} < f_{yd} = 338,10 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

### 16.9 CARREGGIATA PRINCIPALE – DIAGONALI - VERIFICA DEL COLLEGAMENTO BULLONATO DEI PROFILI 2L120x120x15

Nell'immagine successiva è definito il collegamento del corrente superiore all'irrigidente trasversale della trave principale:



La verifica del collegamento verrà eseguita in relazione al in relazione al massimo valore dell'azione normale calcolata:

$$N_{Sd} = 1.056,49 \text{ kN.}$$

### 16.9.1 VERIFICA DELLA BULLONATURA

L'azione normale di calcolo si distribuisce uniformemente sui tre bulloni che costituiscono il collegamento.

L'azione tagliante longitudinale sul singolo bullone risulta dunque pari a:

$$V_{Sd} = 1.056,49 / 3 = 352,16 \text{ kN}$$

L'asse di truschinaggio della bullonatura risulta allineato con l'asse di mezzzeria dell'ala del profilo L120x120x15 e, dunque, non coincidente rispetto all'asse baricentrico del profilo (asse lungo il quale viene trasmessa l'azione normale). Si genera pertanto un momento flettente secondario pari a:

$$M_{Sd} = 352,16 \cdot (0,060 - 0,0351) = 8,76 \text{ kNm}$$

Tale momento si scompone sulle bullonature generando un'azione tagliante trasversale sui bulloni di estremità pari a:

$$H_{Sd} = 8,76 / (2 \cdot 0,066) = 66,43 \text{ kN}$$

L'azione tagliante risultante sul singolo bullone risulta pertanto pari a:

$$R_{Sd} = (352,16^2 + 66,43^2)^{0,50} = 359,59 \text{ kN}$$

Il numero delle superfici di taglio è assunto pari a 2. L'azione tagliante di calcolo agente sulla singola superficie di taglio risulta dunque pari a:

$$R_{Sd} = 359,59 / 2 = 179,79 \text{ kN}$$

Il taglio resistente del bullone (classe 10.9) è valutato secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,50 \cdot f_{tbk} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}$$

L'area della sezione resistente della sezione del bullone **M27** è uguale a  $A_{res} = 459,00 \text{ mm}^2$ .

Risulta dunque:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,50 \cdot 1.000,00 \cdot 459,00}{1,25} = 183,60 \text{ kN} > R_{Sd} = 179,79 \text{ kN}$$

### 16.9.2 VERIFICA A RIFOLLAMENTO DEL PROFILO 2L120X120X15

La verifica a rifollamento del singolo profilo L120x120x12 è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

dove:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
- $\alpha = \min \left\{ \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0,25; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato



- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
- $k = \min \left\{ 1,40 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

essendo  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $p_1$  e  $p_2$  indicati nell'immagine successiva e  $d_0$  il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone:

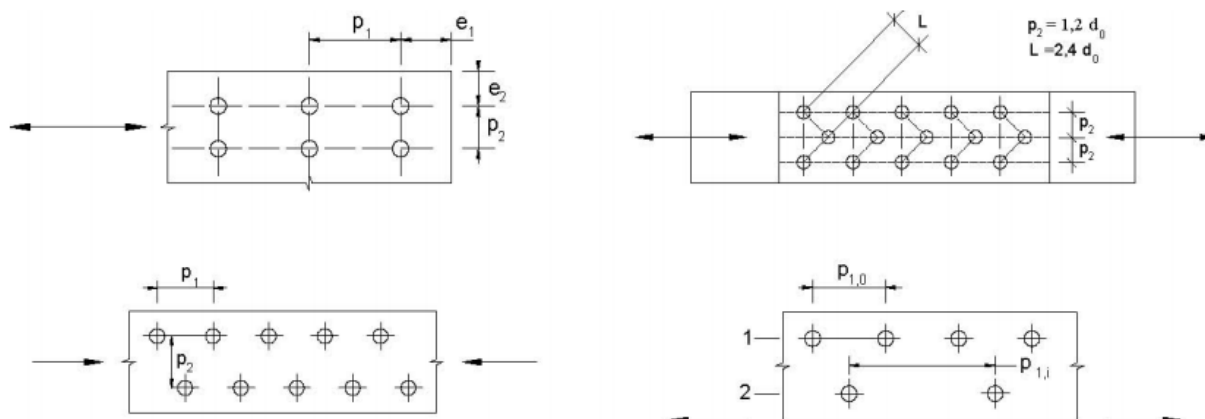


Fig. 4.2.5 - Disposizione dei fori per le realizzazioni di unioni bullonate o chiodate

La disposizione dei fori rispetta quanto previsto dalla tabella Tab. 4.2.XVIII del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni":

Tab. 4.2.XVIII - Posizione dei fori per unioni bullonate e chiodate.

Distanze e interassi (Fig. 4.2.5)	Minimo	Massimo		
		Unioni esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni non esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione (UNI EN10025-5)
$e_1$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;12 \text{ mm})$
$e_2$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;125 \text{ mm})$
$p_1$	$2,2 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$
$p_{1,0}$	-	$\min(14t;200 \text{ mm})$	-	-
$p_{1,i}$	-	$\min(28t;400 \text{ mm})$	-	-
$p_2$	$2,4 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$

Risulta infatti:

- $e_1 = 44,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_1 = 44,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $e_2 = 60,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_2 = 60,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $p_1 = 66,00 \text{ mm} > 2,20 \cdot 28,50 = 62,70 \text{ mm}$ ;  $p_1 = 66,00 \text{ mm} < \min\{14 \cdot 15,00; 200\} = 200,00 \text{ mm}$

Per i bulloni di bordo risulta:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{44,00}{3 \cdot 28,50}; \frac{1.000,00}{510,00}; 1 \right\} = 0,514$
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50 \right\} = 2,50$

Per i bulloni interni risulta:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{66,00}{3 \cdot 28,50} - 0,25; \frac{1.000,00}{510,00}; 1 \right\} = 0,771$
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50 \right\} = 2,50$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni di bordo risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,514 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 15,00}{1,25} = 252,77 \text{ kN} > R_{Sd} = 179,79 \text{ kN}$$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni interni risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,771 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 15,00}{1,25} = 318,50 \text{ kN} > R_{Sd} = 179,79 \text{ kN}$$

### 16.9.3 VERIFICA A RIFOLLAMENTO DELLA PIASTRA DI COLLEGAMENTO

La verifica a rifollamento della piastra di collegamento è condotta in corrispondenza della piastra di giunzione tra diagonali e corrente inferiore.

Lo spessore della piastra è posto pari a **20 mm** (medesimo spessore degli irrigidenti trasversali delle travi principali cui sono collegati alle altre estremità gli elementi costituenti i trasversi reticolari).

La verifica a rifollamento del singolo profilo L120x120x12 è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", paragrafo 4.2.8.1.1, mediante la seguente relazione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

dove:

- $\alpha = \min \left\{ \frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
- $\alpha = \min \left\{ \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0,25; \frac{f_{tbk}}{f_{tk}}; 1 \right\}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato
- $k = \min \left\{ 2,80 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
- $k = \min \left\{ 1,40 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1,70; 2,50 \right\}$  per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

essendo  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $p_1$  e  $p_2$  indicati nell'immagine successiva e  $d_0$  il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone:

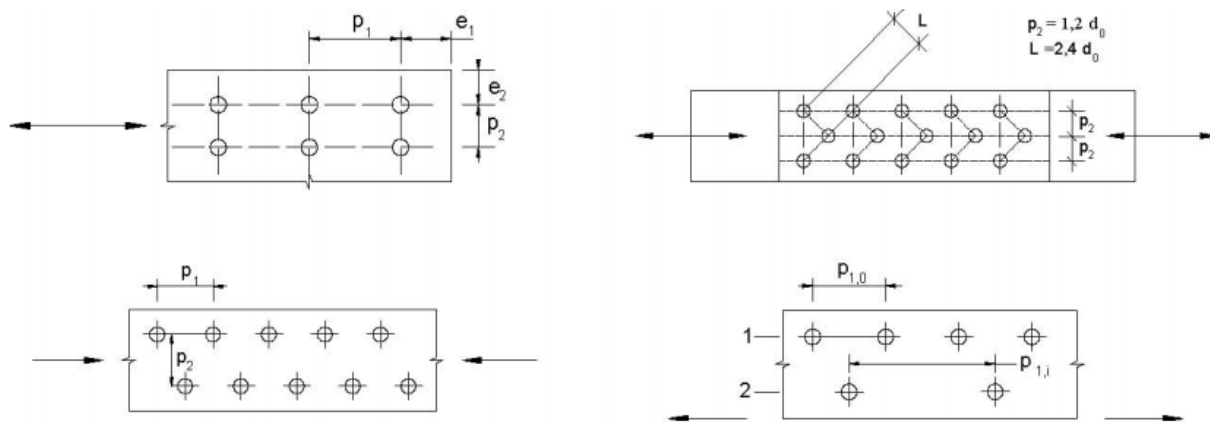


Fig. 4.2.5 - Disposizione dei fori per le realizzazioni di unioni bullonate o chiodate

La disposizione dei fori rispetta quanto previsto dalla tabella Tab. 4.2.XVIII del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni":

Tab. 4.2.XVIII - Posizione dei fori per unioni bullonate e chiodate.

Distanze e interassi (Fig. 4.2.5)	Minimo	Massimo		
		Unioni esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni non esposte a fenomeni corrosivi o ambientali	Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione (UNI EN10025-5)
$e_1$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;12 \text{ mm})$
$e_2$	$1,2 d_0$	$4t+40 \text{ mm}$	-	$\max(8t;125 \text{ mm})$
$p_1$	$2,2 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$
$p_{1,0}$	-	$\min(14t;200 \text{ mm})$	-	-
$p_{1,i}$	-	$\min(28t;400 \text{ mm})$	-	-
$p_2$	$2,4 d_0$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;200 \text{ mm})$	$\min(14t;175 \text{ mm})$

Risulta infatti:

- $e_1 = 44,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_1 = 44,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $e_2 = 60,00 \text{ mm} > 1,20 \cdot 28,50 = 34,20 \text{ mm}$ ;  $e_2 = 60,00 \text{ mm} < 4 \cdot 15,00 + 40,00 = 100,00 \text{ mm}$
- $p_1 = 66,00 \text{ mm} > 2,20 \cdot 28,50 = 62,70 \text{ mm}$ ;  $p_1 = 66,00 \text{ mm} < \min\{14 \cdot 15,00; 200\} = 200,00 \text{ mm}$

Per i bulloni di bordo risulta:

- $\alpha = \min\left\{\frac{44,00}{3 \cdot 28,50}; \frac{1.000,00}{510,00}; 1\right\} = 0,514$
- $k = \min\left\{2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50\right\} = 2,50$

Per i bulloni interni risulta:

- $\alpha = \min\left\{\frac{66,00}{3 \cdot 28,50} - 0,25; \frac{1.000,00}{510,00}; 1\right\} = 0,771$
- $k = \min\left\{2,80 \cdot \frac{60,00}{28,50} - 1,70; 2,50\right\} = 2,50$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni di bordo risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,514 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 20,00}{1,25} = 283,11 \text{ kN} > R_{Sd} = 179,79 \text{ kN}$$

La resistenza a rifollamento in corrispondenza dei bulloni interni risulta pari a:

$$F_{b,Rd} = \frac{0,771 \cdot 2,50 \cdot 510,00 \cdot 27,00 \cdot 20,00}{1,25} = 424,66 \text{ kN} > R_{Sd} = 179,79 \text{ kN}$$

## 16.10 RAMPA – CORRENTI E DIAGONALI - VERIFICA STRUTTURALE DELL'ELEMENTO 2L120X120X12

### 16.10.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DEL PROFILO

Nell'immagine successiva sono riepilogate le caratteristiche geometriche e inerziali dei profili metallici costituenti i trasversi reticolari:

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  Doppi  Accosta lato corto  L Disuguali

d (mm)  ?

Ordina per  iy  ly  g

Acciaio  fy (N/mm2)  fu

Lunghezze di libera inflessione [m]

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 120 x 120 x 12	21,6	120	120	12,00	13,00	6,50
L 150 x 150 x 10	23,0	150	150	10,00	16,00	8,00
L 100 x 100 x 16	23,2	100	100	16,00	12,00	6,00
L 120 x 120 x 13	23,3	120	120	13,00	13,00	6,50
L 130 x 130 x 12	23,5	130	130	12,00	14,00	7,00
L 120 x 120 x 15	26,8	120	120	15,00	13,00	6,50
L 120 x 120 x 14	27,2	120	120	14,00	14,00	7,00

2 L 120 x 120 x 15  $N_{by,Rd}$  [kN]   $N_{bv,Rd}$  [kN]

$N_{bz,Rd}$  [kN]  ?

g (Kg/m):   $N_{bz,Rd}$  [kN]  ?

h (mm):  A (cm2):

b (mm):  Iy (cm4):  Wz (cm3):  Iv (cm4):

t (mm):  Wy (cm3):  iz (cm):  iv (cm):

r1 (mm):  iy (cm):  Iu (cm4):

r2 (mm):  Iz (cm4):  Iu (cm):

Classe Sezione  ?

**Classificazione - EC3 #5.5.2**

L 120 x 120 x 15 Acciaio  fy (N/mm2)

**COMPRESSIONE**

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1,00$$

$$\frac{h}{t \cdot \epsilon} = \frac{120}{15 \times 1,0} = 8,0$$

$$0 < \frac{h}{t \cdot \epsilon} \leq 10 \quad \text{Classe 1}$$

**Classe Sezione 1**

### 16.10.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

La verifica verrà condotta mediante la formulazione di Navier – Stokes:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

Risulta:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A [mm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	R.TRASV.-13	1,69	SLU - STR.483	6.786,00	104.900,00	100,67	86,15	338,10	3,36	POSITIVA
N <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	3,69	SLU - STR.1097	6.786,00	104.900,00	-85,53	-85,53	338,10	3,95	POSITIVA
M <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	1,85	SLU - STR.606	6.786,00	104.900,00	62,54	35,89	338,10	5,41	POSITIVA
M <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	1,85	SLU - STR.1096	6.786,00	104.900,00	-12,37	8,33	338,10	27,34	POSITIVA
V <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	3,69	SLU - STR.607	6.786,00	104.900,00	49,21	49,21	338,10	6,87	POSITIVA
V <sub>min</sub>	R.TRASV.-54	0,00	SLU - STR.605	6.786,00	104.900,00	49,21	49,21	338,10	6,87	POSITIVA

### 16.10.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

A favore di sicurezza l'azione tagliante verrà attribuita alle sole ali verticali degli elementi a L costituenti i trasversi reticolari. Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	A <sub>taglio</sub> [mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> /√3 [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	R.TRASV.-13	1,69	SLU - STR.483	3.600,00	0,21	195,20	920,00	POSITIVA
N <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	3,69	SLU - STR.1097	3.600,00	0,04	195,20	5.291,45	POSITIVA
M <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	1,85	SLU - STR.606	3.600,00	0,00	195,20	-	-
M <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	1,85	SLU - STR.1096	3.600,00	0,28	195,20	699,06	POSITIVA
V <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	3,69	SLU - STR.607	3.600,00	0,42	195,20	463,94	POSITIVA
V <sub>min</sub>	R.TRASV.-54	0,00	SLU - STR.605	3.600,00	0,42	195,20	463,94	POSITIVA

### 16.10.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER STATI PLURIASSIALI DI TENSIONE

La verifica per gli stati pluriassiali di tensione viene condotta mediante la seguente relazione:

$$(\sigma_{Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2)^{0,5} \leq f_{yd}$$

Risulta pertanto:

CONDIZIONE	ELEMENTO	ASCISSA	COMBINAZIONE	σ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id,max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>id,min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	COEFFICIENTE DI SICUREZZA	VERIFICA
N <sub>max</sub>	R.TRASV.-13	1,69	SLU - STR.483	100,67	86,15	0,21	100,67	86,15	338,10	3,36	POSITIVA
N <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	3,69	SLU - STR.1097	-85,53	-85,53	0,04	85,53	85,53	338,10	3,95	POSITIVA
M <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	1,85	SLU - STR.606	62,54	35,89	0,00	62,54	35,89	338,10	5,41	POSITIVA
M <sub>min</sub>	R.TRASV.-12	1,85	SLU - STR.1096	-12,37	8,33	0,28	12,38	8,35	338,10	27,32	POSITIVA
V <sub>max</sub>	R.TRASV.-54	3,69	SLU - STR.607	49,21	49,21	0,42	49,22	49,22	338,10	6,87	POSITIVA
V <sub>min</sub>	R.TRASV.-54	0,00	SLU - STR.605	49,21	49,21	0,42	49,22	49,22	338,10	6,87	POSITIVA

### 16.10.5 VERIFICA DI INSTABILITÀ DELLE ASTE COMPRESSE

La verifica di instabilità delle aste compresse verrà eseguita in riferimento a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" mediante la seguente formulazione:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

dove:

- $\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} \leq 1$
- $\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{CR}}}$

Le verifiche sono state condotte in relazione ai due assi ortogonali (y-y e z-z) e all'asse principale di inerzia minore (v-v).

Per i correnti la luce di modellazione massima è stata assunta pari a **3,50 m** (intersezione tra gli assi degli elementi), mentre la luce reale del singolo corrente risulta pari a **3,00 m** (distanza tra i baricentri dei collegamenti di estremità).

La massima azione normale di compressione è stata determinata per la combinazione SLU – STR.01097 in corrispondenza dell'elemento **R.TRASV.-12** ed è risultata pari a:

**N<sub>Sd</sub> = -580,42 kN**

**Profili L**

File Tipo Profilo ?

L Uguali  Doppi  Accosta lato corto

L Disuguali

d (mm) 20 ?

Ordina per  
 iy  
 ly  
 g

Acciaio S355 (Fe510) fy (N/mm2) 355 fu 510

Lunghezze di libera inflessione [m]  
 I<sub>0y</sub> 3 I<sub>0z</sub> 3 I<sub>0v</sub> 3

Aggiorna Tabella

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t (mm)	r1 (mm)	r2 (mm)
L 150 x 150 x 10	23,0	150	150	10,00	16,00	8,00
L 100 x 100 x 16	23,2	100	100	16,00	12,00	6,00
L 120 x 120 x 13	23,3	120	120	13,00	13,00	6,50
L 130 x 130 x 12	23,5	130	130	12,00	14,00	7,00
L 120 x 120 x 15	26,6	120	120	15,00	13,00	6,50
L 130 x 130 x 14	27,2	130	130	14,00	14,00	7,00
L 150 x 150 x 12	27,2	150	150	12,00	16,00	8,00

Plotta

2 L 120 x 120 x 15

N<sub>by,Rd</sub> [kN] 1.130 N<sub>bv,Rd</sub> [kN] 601,0

N<sub>bz,Rd</sub> [kN] 1.693 ?

Classe Sezione  
 Compressione 1 ?

g (Kg/m): 53,2

h (mm): 120 A (cm2): 67,86

b (mm): 120 I<sub>y</sub> (cm4): 889,8 W<sub>z</sub> (cm3): 174,8 I<sub>v</sub> (cm4): 184,7

t (mm): 15 W<sub>y</sub> (cm3): 104,9 iz (cm): 5,787 iv (cm): 2,333

r1 (mm): 13 iy (cm): 3,621 I<sub>u</sub> (cm4): 705,1

r2 (mm): 6,5 Iz (cm4): 2,273 I<sub>u</sub> (cm): 4,559

L Resistenza all'instabilità - EC3 #6.3.1				
2 L 120 x 120 x 15		Acciaio	S355 (Fe510) $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> ) 355	
$\gamma_{M1} = 1.05$	$\beta_A = 1.0$	$\varepsilon = 0.81$	$\lambda_1 = 93.9$ $\varepsilon = 76.4$	
<b>Instabilità attorno all'asse</b>				
		y - y	z - z	v - v
Snellezza	$\lambda$	82,85	51,84	128,59
Snellezza adimensionale	$\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_1$ $\beta_A^{0.5}$	1,0844	0,6786	1,6831
Curva di instabilità		c	c	c
Coefficiente di imperfezione	$\alpha$	0,49	0,49	0,49
$\phi = 0.5 [1 + \alpha(\lambda - 0.2)^2 + \lambda^2]$		1,3047	0,8475	2,2799
$\chi = 1 / [\phi + (\phi^2 - \lambda^{-2})^{0.5}]$		0,4926	0,7379	0,2619
$N_{b,Rd} = \chi \beta_A A f_y / \gamma_{M1}$	(kN)	1130,144	1693,013	600,977

Risulta dunque:

- asse y-y  $\rightarrow N_{b,Rd} = 1.130,14 \text{ kN} > N_{Sd} = 580,42 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,95$
- asse z-z  $\rightarrow N_{b,Rd} = 1.693,01 \text{ kN} > N_{Sd} = 580,42 \text{ kN} \rightarrow C_s = 2,92$
- asse v-v  $\rightarrow N_{b,Rd} = 600,97 \text{ kN} > N_{Sd} = 580,42 \text{ kN} \rightarrow C_s = 1,04$

Le verifiche sono state condotte per l'asta composta come se si trattasse di un'asta semplice nel rispetto di quanto previsto dalla Circolare 02.02.2009 n.617/C.S.LL.PP., paragrafo C4.2.4.1.3.4.1.5:

La verifica di aste composte costituite da due o quattro profilati, vedi Figura C4.2.10, posti ad un intervallo pari allo spessore delle piastre di attacco ai nodi e comunque ad una distanza non superiore a 3 volte il loro spessore e collegati con calastrelli o imbottiture, può essere condotta come per un'asta semplice, trascurando la deformabilità a taglio del collegamento, se gli interassi dei collegamenti soddisfano le limitazioni della tabella C4.2.III. Nel caso di angolari a lati disuguali, tipo (6) di Figura C4.2.10, l'instabilità dell'asta con inflessione intorno all'asse y di Figura C4.2.10 può essere verificata considerando un raggio d'inerzia

$$i_y = \frac{i_0}{1,15}$$

dove  $i_0$  è il raggio d'inerzia minimo dell'asta composta.

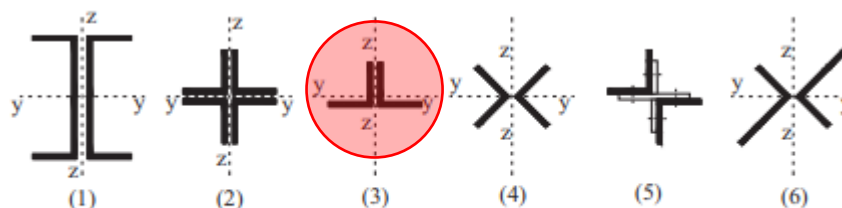


Figura C4.2.10 - Tipologie di aste composte costituite da elementi ravvicinati

**Tabella C4.2.III** *Disposizione delle imbottiture di connessione tra i profili.*

Tipo di asta composta (Figura C4.2.10)	Spaziatura massima tra i collegamenti <sup>(*)</sup>
Tipo (1), (2), (3) o (4) collegati con imbottiture bullonate o saldate	15 $i_{min}$
Tipi (5) o (6) collegati con coppie di calastrelli	70 $i_{min}$

(\*) La distanza è misurata tra i centri di due collegamenti successivi e  $i_{min}$  è il raggio di inerzia minimo del singolo profilo costituente l'asta.

Nei casi in cui le aste non soddisfino le condizioni della Tabella C4.2.III è possibile determinare un'adeguata snellezza equivalente dell'asta ricorrendo a normative di comprovata validità.

Il raggio minimo di inerzia della sezione è risultato pari a **2,346 cm**.

In ragione di ciò sono state previste apposite imbottiture di collegamento tra i due profili a L120x120x12 che costituiscono la sezione dei correnti e delle diagonali. Il passo massimo delle imbottiture è stato assunto pari a;

$$p_{imbottiture} = 30,00 \text{ cm} < 15 \times 2,346 = 35,19 \text{ cm}$$

Le verifiche delle bullonature di collegamento, della sezione netta del profilo e le verifiche a rifollamento, essendo la tipologia di collegamento identica a quello già definito per le diagonali dei trasversi della carreggiata principale, risultano implicitamente soddisfatte.



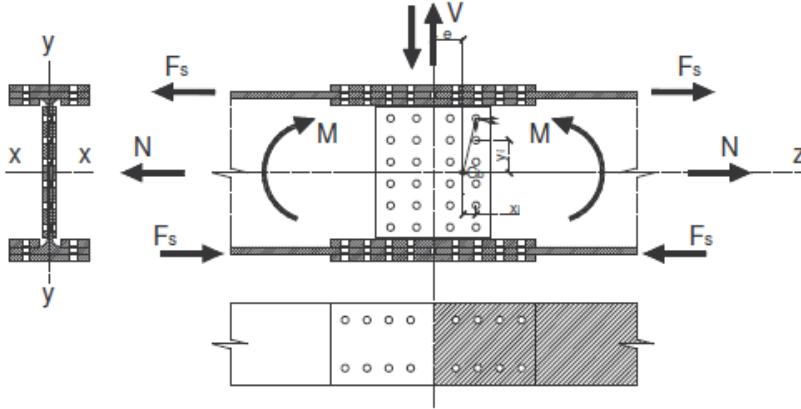
## 17 COLLEGAMENTI BULLONATI – VERIFICHE STRUTTURALI

### 17.1 GIUNTO BULLONATO “TRAVI PRINCIPALI – TRASVERSO SPALLA B”

La verifica dei collegamenti bullonati a “giunto e coprigiunto” tra i monconi di trave saldati al trasverso di testata (spalla B) e il concio 01B delle travi principali è stata eseguita considerando le azioni sollecitanti massime valutate in corrispondenza della testata delle travi.

#### 17.1.1 CONDIZIONE CON AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE POSITIVA (SOLETTA CALDA)

##### COLLEGAMENTO BULLONATO AD ATTRITO CON RIPRISTINO DELLA CONTINUITA'



##### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

###### ACCIAIO DA CARPENTERIA

Tipologia dell'acciaio da carpenteria:

S355

Tensione caratteristica di rottura (N/mm <sup>2</sup> ):	510,00	Resistenza di calcolo a taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	204,96
Tensione caratteristica di snervamento (N/mm <sup>2</sup> ):	355,00	Modulo elastico (N/mm <sup>2</sup> ):	206.000,00
Resistenza di calcolo (N/mm <sup>2</sup> ):	338,10		

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE LORDA DELLA TRAVE METALLICA

Altezza complessiva della trave (mm):	2.400,00	Spessore impiattamento inferiore (mm):	20,00
Larghezza impiattamento superiore (mm):	1.000,00	Area della sezione metallica (mm <sup>2</sup> ):	122.400,00
Spessore impiattamento superiore (mm):	20,00	Momento statico della sez. metallica (mm <sup>2</sup> ):	1,469E+08
Larghezza della piattabanda superiore (mm):	900,00	Baricentro della sez. metallica (mm <sup>2</sup> ):	1.200,00
Spessore della piattabanda superiore (mm):	20,00	Momento di inerzia della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	1,267E+11
Altezza dell'anima (mm):	2.320,00	Costante torsionale della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	1,632E+07
Spessore dell'anima (mm):	20,00	Modulo di resistenza superiore (mm <sup>3</sup> ):	1,056E+08
Larghezza della piattabanda inferiore (mm):	900,00	Modulo di resistenza inferiore (mm <sup>3</sup> ):	-1,056E+08
Spessore della piattabanda inferiore (mm):	20,00	Area resistente a taglio (mm <sup>2</sup> ):	48.000,00
Larghezza impiattamento inferiore (mm):	1.000,00		

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE NETTA DELLA TRAVE METALLICA

Diametro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	24,00	Area della sezione metallica netta (mm <sup>2</sup> )	109.400,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	26,00	Baricentro della sezione metallica netta (mm)	1.193,66
Numero colonne di bulloni dell'ala superiore	13	Momento statico della sezione metallica netta (mm <sup>3</sup> )	1,306E+08
Numero di file di bulloni dell'ala superiore	12	Momento di inerzia della sezione metallica netta (mm <sup>4</sup> )	1,212E+11
Diametro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	24,00	Area della sezione netta della piattabanda superiore (mm <sup>2</sup> )	11.760,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	26,00	Area della sezione netta della piattabanda inferiore (mm <sup>2</sup> )	11.760,00
Numero colonne di bulloni dell'ala inferiore	13	Area di taglio della sezione netta (mm <sup>2</sup> )	35.000,00
Numero di file di bulloni dell'ala inferiore	12	Modulo di resistenza superiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	1,005E+08
Diametro dei bulloni dell'anima (mm)	24,00	Modulo di resistenza inferiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	-1,015E+08
Diametro del foro dei bulloni dell'anima (mm)	26,00		
Numero colonne di bulloni dell'anima	6		
Numero di file di bulloni dell'anima	25		

##### TENSIONI DI CALCOLO AGENTI SUGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA TRAVE

Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	48,63
Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	43,06
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione lorda dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	40,88
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	74,43
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	65,91
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40

**ALA SUPERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA SUPERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala superiore (kN): **875,34**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Larghezza del coprigiunto superiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala superiore (mm):	<b>1.206,34</b>
Spessore del coprigiunto superiore (mm):	<b>20,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>20,00</b>	Area utile dell'ala superiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>11.760,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>74,43</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>2.589,03</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>2,06</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	<b>44,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>2,81</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>324,57</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>5,61</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>324,57</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>		
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>		
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>2,81</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**ALA INFERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA INFERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala inferiore (kN): **775,08**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Larghezza del coprigiunto inferiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala inferiore (mm):	<b>1.193,66</b>
Spessore del coprigiunto inferiore (mm):	<b>20,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti superiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti superiori (mm):	<b>20,00</b>	Area utile dell'ala inferiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>11.760,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>65,91</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>2.292,49</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>1,83</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>t</sub> (mm):	<b>44,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>2,48</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>324,57</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>4,97</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>324,57</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>2,48</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**ANIMA DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ANIMA**

Azione tagliante sull'anima (kN): 609,00

**COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Altezza dei coprigiunti (mm):	2.135,00	Diametro dei fori (mm):	26,00
Spessore dei coprigiunti (mm):	20,00	Numero di fori per colonna:	25,00
Area utile dell'anima (mm <sup>2</sup> ):	35.000,00		
Tensione tang. sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40	VERIFICA POSITIVA	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	3.119,89	VERIFICA POSITIVA	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	1,05	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Diametro dei fori d <sub>0</sub> (mm):	26,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo longitudinale p (mm):	85,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo trasversale p (mm):	72,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	48,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	40,00	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	2,00		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	2,03	VERIFICA POSITIVA	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	324,57	VERIFICA POSITIVA	
Azione di rifollamento sull'anima (kN):	4,06		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'anima (kN):	324,57	VERIFICA POSITIVA	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

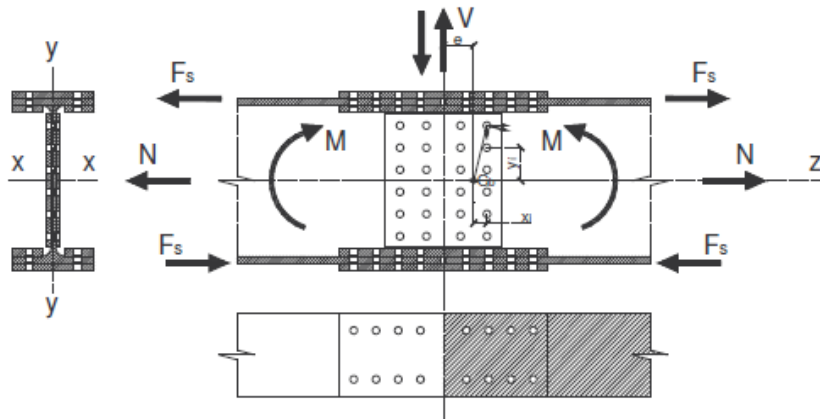
Classe dei bulloni:	10.9	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	949,00
Diametro dei bulloni (mm):	24,00	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	198,00
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	1.000,00	Numero delle superfici di attrito:	2,00
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	1,25	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	95,04
Coefficiente di attrito:	0,30	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	349,47
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	353,00		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Numero di colonne di bulloni sull'anima:	6,00		
Numero di file di bulloni sull'anima:	25,00		
Numero totale di bulloni sulla singola anima:	150,00		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	14.256,00	VERIFICA POSITIVA	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	2,03	VERIFICA POSITIVA	

## 17.1.2 CONDIZIONE CON AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE NEGATIVA (SOLETTA FREDDA)

### COLLEGAMENTO BULLONATO AD ATTRITO CON RIPRISTINO DELLA CONTINUITA'



#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### ACCIAIO DA CARPENTERIA

Tipologia dell'acciaio da carpenteria:

S355

Tensione caratteristica di rottura (N/mm <sup>2</sup> ):	510,00	Resistenza di calcolo a taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	204,96
Tensione caratteristica di snervamento (N/mm <sup>2</sup> ):	355,00	Modulo elastico (N/mm <sup>2</sup> ):	206.000,00
Resistenza di calcolo (N/mm <sup>2</sup> ):	338,10		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE LORDA DELLA TRAVE METALLICA

Altezza complessiva della trave (mm):	2.400,00	Spessore impiattamento inferiore (mm):	20,00
Larghezza impiattamento superiore (mm):	1.000,00	Area della sezione metallica (mm <sup>2</sup> ):	122.400,00
Spessore impiattamento superiore (mm):	20,00	Momento statico della sez. metallica (mm <sup>3</sup> ):	1,469E+08
Larghezza della piattabanda superiore (mm):	900,00	Baricentro della sez. metallica (mm <sup>2</sup> ):	1.200,00
Spessore della piattabanda superiore (mm):	20,00	Momento di inerzia della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	1,267E+11
Altezza dell'anima (mm):	2.320,00	Costante torsionale della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	1,632E+07
Spessore dell'anima (mm):	20,00	Modulo di resistenza superiore (mm <sup>3</sup> ):	1,056E+08
Larghezza della piattabanda inferiore (mm):	900,00	Modulo di resistenza inferiore (mm <sup>3</sup> ):	-1,056E+08
Spessore della piattabanda inferiore (mm):	20,00	Area resistente a taglio (mm <sup>2</sup> ):	48.000,00
Larghezza impiattamento inferiore (mm):	1.000,00		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE NETTA DELLA TRAVE METALLICA

Diametro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	24,00	Area della sezione metallica netta (mm <sup>2</sup> )	109.400,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	26,00	Baricentro della sezione metallica netta (mm)	1.193,66
Numero colonne di bulloni dell'ala superiore	13	Momento statico della sezione metallica netta (mm <sup>3</sup> )	1,306E+08
Numero di file di bulloni dell'ala superiore	12	Momento di inerzia della sezione metallica netta (mm <sup>4</sup> )	1,212E+11
Diametro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	24,00	Area della sezione netta della piattabanda superiore (mm <sup>2</sup> )	11.760,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	26,00	Area della sezione netta della piattabanda inferiore (mm <sup>2</sup> )	11.760,00
Numero colonne di bulloni dell'ala inferiore	13	Area di taglio della sezione netta (mm <sup>2</sup> )	35.000,00
Numero di file di bulloni dell'ala inferiore	12	Modulo di resistenza superiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	1,005E+08
Diametro dei bulloni dell'anima (mm)	24,00	Modulo di resistenza inferiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	-1,015E+08
Diametro del foro dei bulloni dell'anima (mm)	26,00		
Numero colonne di bulloni dell'anima	6		
Numero di file di bulloni dell'anima	25		

#### TENSIONI DI CALCOLO AGENTI SUGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA TRAVE

Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	60,10
Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	52,95
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione lorda dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	42,02
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	91,99
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	81,05
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40

**ALA SUPERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA SUPERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala superiore (kN): **1.081,80**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Larghezza del coprigiunto superiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala superiore (mm):	<b>1.206,34</b>
Spessore del coprigiunto superiore (mm):	<b>20,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>20,00</b>	Area utile dell'ala superiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>11.760,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>91,99</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>3.199,69</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>2,55</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	<b>44,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>3,47</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>324,57</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>6,93</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>324,57</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>		
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>		
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>3,47</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**ALA INFERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA INFERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala inferiore (kN): **953,10**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Larghezza del coprigiunto inferiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala inferiore (mm):	<b>1.193,66</b>
Spessore del coprigiunto inferiore (mm):	<b>20,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti superiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti superiori (mm):	<b>20,00</b>	Area utile dell'ala inferiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>11.760,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>81,05</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>2.819,03</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>2,24</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>t</sub> (mm):	<b>44,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>3,05</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>324,57</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>6,11</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>324,57</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>3,05</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**ANIMA DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ANIMA**

Azione tagliante sull'anima (kN): 609,00

**COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Altezza dei coprigiunti (mm):	2.135,00	Diametro dei fori (mm):	26,00
Spessore dei coprigiunti (mm):	20,00	Numero di fori per colonna:	25,00
Area utile dell'anima (mm <sup>2</sup> ):	35.000,00		
Tensione tang. sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40	VERIFICA POSITIVA	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	3.119,89	VERIFICA POSITIVA	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	1,05	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Diametro dei fori d <sub>0</sub> (mm):	26,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo longitudinale p (mm):	85,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo trasversale p (mm):	72,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	48,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	40,00	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	2,00		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	2,03		
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	324,57	VERIFICA POSITIVA	
Azione di rifollamento sull'anima (kN):	4,06		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'anima (kN):	324,57	VERIFICA POSITIVA	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Classe dei bulloni:	10.9	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	949,00
Diametro dei bulloni (mm):	24,00	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	198,00
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	1.000,00	Numero delle superfici di attrito:	2,00
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	1,25	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	95,04
Coefficiente di attrito:	0,30	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	349,47
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	353,00		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Numero di colonne di bulloni sull'anima:	6,00		
Numero di file di bulloni sull'anima:	25,00		
Numero totale di bulloni sulla singola anima:	150,00		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	14.256,00	VERIFICA POSITIVA	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	2,03	VERIFICA POSITIVA	



## 17.2 GIUNTO BULLONATO "TRAVI PRINCIPALI – TRASVERSI DI TESTA PILA"

La verifica dei collegamenti bullonati a "giunto e coprigiunto" tra i monconi di trave saldati al trasverso di testata (Pila 1) e il concio 08A delle travi principali è stata eseguita considerando le azioni sollecitanti massime valutate in corrispondenza della testata delle travi.

Di seguito sono riportate le verifiche in corrispondenza della sezione in corrispondenza del giunto bullonato giunto (concio 8A) per la trave T5 (maggiormente sollecitata).

### A. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### A.1. CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA

C32/40	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctm}$	3,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$	2,17	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{cm}$	41,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{td}$	1,45	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{ctd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{cm}$	32.811,24	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### A.2. ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA LENTA

B450C	$f_{yk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

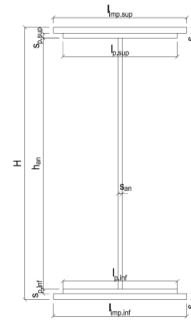
#### A.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

S355	$f_{yk}$	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$f_{tk}$	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

### B. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA

#### B.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$S_{p,an}$	28,00	[mm]
$l_{mp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50,00	[mm]	$S_{p,inf}$	50,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{mp,inf}$	1.100,00	[mm]
$S_{p,sup}$	50,00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50,00	[mm]
$h_{an}$	2.200,00	[mm]			



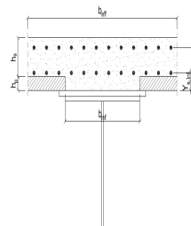
#### B.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261.600,00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2,328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3,024E+08	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{p,sup}$	2,425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1.156,04	[mm]	$W_{mp,inf}$	2,531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2,896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2,742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1,828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2,618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_y$	67.200,00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2,505E+08	[mm <sup>3</sup> ]

### C. CARATTERISTICHE DELLA SOLETTA SUPERIORE IN CEMENTO ARMATO

#### C.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

$h_s$	250,00	[mm]	$Y_G$	164,02	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.280,00	[mm]	J	3,917E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{ef}$	900,00	[mm]			



#### C.2. ARMATURA LONGITUDINALE

$\phi_{ef}$	24,00	[mm]	$\phi_{sup}$	24,00	[mm]
$l_{ef}$	100,00	[mm]	$l_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,ef}$	10.305,60	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	10.305,60	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,ef}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

### D. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3,024E-01	3,552E-01	3,552E-01	3,552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1,156	1,259	1,259	1,259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2,616E-01	2,822E-01	2,822E-01	2,822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,828E-04	1,828E-04	1,828E-04	1,828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2,896E-01	3,273E-01	3,273E-01	3,273E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,387E-01	2,387E-01	2,387E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,658E-01	2,658E-01	2,658E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superio $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,328E-01	2,868E-01	2,868E-01	2,868E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,425E-01	2,999E-01	2,999E-01	2,999E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,531E-01	3,143E-01	3,143E-01	3,143E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,742E-01	-2,825E-01	-2,825E-01	-2,825E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,618E-01	-2,708E-01	-2,708E-01	-2,708E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,505E-01	-2,601E-01	-2,601E-01	-2,601E-01

### E. AZIONI SOLLECITANTI

AZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)		FASE III (breve durata)					
			effetto isostatico	effetto iperstatico	traffico veicolare	azione del vento	termica differenziale ( $\Delta T$ positivo)		termica differenziale ( $\Delta T$ negativo)	
							effetto isostatico	effetto iperstatico	effetto isostatico	effetto iperstatico
$N_k$ [kN]	0,00	0,00	2.957,45	0,00	0,00	0,00	-1.874,46	0,00	153,48	0,00
$M_k$ [kNm]	-19.281,44	-8.321,34	3.860,79	-991,70	-10.108,08	-234,33	-2.447,01	723,55	200,36	-11,11
$V_k$ [kN]	1.965,39	903,29	0,00	94,89	1.548,00	26,30	0,00	-79,70	0,00	1,18
$\gamma$	1,35	1,50	1,20	1,20	1,35	1,50	1,20	1,20	1,20	1,20
$\psi$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

F. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA LORDA

F.1. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-34,86	-120,99	-42,35	-0,59	46,25	-152,54
Armatura inferiore	0,00	-31,30	-122,21	-38,03	-0,53	46,69	-145,38
Estradosso impiattamento superiore	-82,83	-29,02	20,48	-35,25	-0,49	-7,59	-134,69
Estradosso piattabanda superiore	-79,50	-27,74	20,05	-33,70	-0,47	-7,43	-128,80
Estradosso anima	-76,17	-26,47	19,61	-32,16	-0,45	-7,28	-122,92
Intradosso anima	70,32	29,45	0,32	35,78	0,50	-0,33	136,04
Intradosso piattabanda inferiore	73,64	30,72	-0,11	37,32	0,52	-0,17	141,93
Intradosso impiattamento inferiore	76,9735445	31,99	-0,55	38,86	0,54	-0,01	147,81

F.2. STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-34,86	-120,99	-42,35	-0,59	-3,67	-202,45
Armatura inferiore	0,00	-31,30	-122,21	-38,03	-0,53	-3,71	-195,79
Estradosso impiattamento superiore	-82,83	-29,02	20,48	-35,25	-0,49	0,72	-126,37
Estradosso piattabanda superiore	-79,50	-27,74	20,05	-33,70	-0,47	0,70	-120,66
Estradosso anima	-76,17	-26,47	19,61	-32,16	-0,45	0,69	-114,95
Intradosso anima	70,32	29,45	0,32	35,78	0,50	-0,08	136,29
Intradosso piattabanda inferiore	73,64	30,72	-0,11	37,32	0,52	-0,09	142,00
Intradosso impiattamento inferiore	76,97	31,99	-0,55	38,86	0,54	-0,11	147,71

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-52,29	-145,19	-57,17	-0,88	55,50	-200,03
Armatura inferiore	0,00	-46,96	-146,66	-51,33	-0,79	56,03	-189,71
Estradosso impiattamento superiore	-111,82	-43,52	24,58	-47,58	-0,74	0,87	-178,21
Estradosso piattabanda superiore	-107,32	-41,62	24,05	-45,50	-0,70	-8,92	-180,01
Estradosso anima	-102,83	-39,71	23,53	-43,41	-0,67	-8,73	-171,83
Intradosso anima	94,93	44,18	0,39	48,30	0,75	-0,39	188,15
Intradosso piattabanda inferiore	99,42	46,08	-0,14	50,38	0,78	-0,20	196,33
Intradosso impiattamento inferiore	103,91	47,99	-0,66	52,47	0,81	-0,01	204,51

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica	
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-52,29	-145,19	-57,17	-0,88	-4,40	-259,93
Armatura inferiore	0,00	-46,96	-146,66	-51,33	-0,79	-4,46	-250,20
Estradosso impiattamento superiore	-111,82	-43,52	24,58	-47,58	-0,74	1,04	-178,04
Estradosso piattabanda superiore	-107,32	-41,62	24,05	-45,50	-0,70	0,85	-170,24
Estradosso anima	-102,83	-39,71	23,53	-43,41	-0,67	0,83	-162,27
Intradosso anima	94,93	44,18	0,39	48,30	0,75	-0,09	188,45
Intradosso piattabanda inferiore	99,42	46,08	-0,14	50,38	0,78	-0,11	196,42
Intradosso impiattamento inferiore	103,91	47,99	-0,66	52,47	0,81	-0,13	204,39

**G. CALCOLO DELLE SEZIONI EFFICACI**

**G.1. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA SUPERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	950,00	950,00	950,00	950,00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm]	100,00	100,00	100,00	100,00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95.000,00	95.000,00	95.000,00	95.000,00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	-134,69	-126,37	-178,21	-178,04
stato tensionale	TESA	TESA	TESA	TESA
coefficiente di variazione $\psi$	1,00	1,00	1,00	1,00
rapporto $\epsilon$	0,81	0,81	0,81	0,81
rapporto c/t	4,61	4,61	4,61	4,61
coefficiente di imbozzamento $k_s$	-	-	-	-
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	461,00	461,00	461,00	461,00
spessore del pannello t [mm]	100,00	100,00	100,00	100,00
coefficiente $\lambda_p$	-	-	-	-
coefficiente $\rho$	-	-	-	-
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	461,00	461,00	461,00	461,00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiori [mm <sup>2</sup> ]	95.000,00	95.000,00	95.000,00	95.000,00

Il sistema costituito da impiattamento e piattabanda superiore risulta in trazione: la sezione efficace coincide con la sezione lorda.

Larghezza efficace dell'impiattamento superiore	1.000,00	[mm]
Larghezza efficace della piattabanda superiore	900,00	[mm]

**G.2. ANIMA**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
altezza dell'anima [mm]	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
spessore dell'anima [mm]	28,00	28,00	28,00	28,00
area lorda dell'anima [mm <sup>2</sup> ]	61.600,00	61.600,00	61.600,00	61.600,00
interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi a [mm]	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
tensione $\sigma_1$ membratura all'estradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	-122,92	-114,95	-171,83	-162,27
tensione $\sigma_2$ membratura all'intradosso [N/mm <sup>2</sup> ]	136,04	136,29	188,15	188,45
coefficiente di variazione $\psi$	-0,90	-0,84	-0,91	-0,86
rapporto $\epsilon$	0,81	0,81	0,81	0,81
rapporto $\alpha = a/h_w$	1,14	1,14	1,14	1,14
coefficiente di imbozzamento $k_s$	21,46	20,03	21,70	20,44
coefficiente $\lambda_p$	0,73	0,76	0,73	0,75
coefficiente $\rho$	1,00	1,00	1,00	1,00
altezza efficace $h_{eff}$ [mm]	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
altezza efficace $h_{eff,1}$ [mm]	880,00	880,00	880,00	880,00
altezza efficace $h_{eff,2}$ [mm]	1.320,00	1.320,00	1.320,00	1.320,00
area efficace dell'anima $A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	61.600,00	61.600,00	61.600,00	61.600,00
Altezza efficace totale $h_{eff}$ dell'anima			2.200,00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,1}$ dell'anima			880,00	[mm]
Altezza efficace $h_{eff,2}$ dell'anima			1.320,00	[mm]

**G.3. IMPIATTAMENTO E PIATTABANDA INFERIORI**

PARAMETRO	COMBINAZIONI DI CARICO			
	SLE - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLE - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>positivo</sub>	SLU - $\Delta T$ <sub>negativo</sub>
larghezza media ponderata del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00
spessore medio del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm]	100,00	100,00	100,00	100,00
area lorda del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00
tensione massima $\sigma_1$ membratura [N/mm <sup>2</sup> ]	147,81	147,71	204,51	204,39
stato tensionale	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA	COMPRESSA
coefficiente di variazione $\psi$	1,00	1,00	1,00	1,00
rapporto $\epsilon$	0,81	0,81	0,81	0,81
rapporto c/t	5,11	5,11	5,11	5,11
coefficiente di imbozzamento $k_s$	0,43	0,43	0,43	0,43
larghezza media ponderata del pannello c [mm]	511,00	511,00	511,00	511,00
spessore del pannello t [mm]	100,00	100,00	100,00	100,00
coefficiente $\lambda_p$	0,34	0,34	0,34	0,34
coefficiente $\rho$	1,00	1,00	1,00	1,00
larghezza efficace del pannello $c_{eff}$	511,00	511,00	511,00	511,00
area efficace del sistema costituito da impiattamento e piattabanda inferiori [mm <sup>2</sup> ]	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00

Larghezza efficace della piattabanda inferiore	1.000,00	[mm]
Larghezza efficace dell'impiattamento inferiore	1.100,00	[mm]

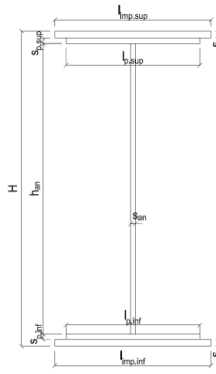
H. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA - AREE EFFICACI

H.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$h_{an,eff,2}$	1.320,00	[mm]
$l_{imp,sup,eff}$	1.000,00	[mm]	$S_{p,an}$	28,00	[mm]
$S_{mp,sup}$	50,00	[mm]	$l_{p,inf,eff}$	1.000,00	[mm]
$l_{p,sup,eff}$	900,00	[mm]	$S_{p,inf}$	50,00	[mm]
$S_{p,sup}$	50,00	[mm]	$l_{mp,inf,eff}$	1.100,00	[mm]
$h_{an,eff,1}$	880,00	[mm]	$S_{mp,inf}$	50,00	[mm]

H.2. CARATTERISTICHE INERZIALI

A	261.600,00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,sup}$	2,328E+08	[mm <sup>3</sup> ]
S	3,024E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{p,sup}$	2,425E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1.156,04	[mm]	$W_{an,sup}$	2,531E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2,896E+11	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{an,inf}$	-2,742E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$J_t$	1,828E+08	[mm <sup>4</sup> ]	$W_{p,inf}$	-2,618E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$A_V$	67.200,00	[mm <sup>2</sup> ]	$W_{mp,inf}$	-2,505E+08	[mm <sup>3</sup> ]



I. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA - AREE EFFICACI

CARATTERISTICA GEOMETRICA/INERZIALE	FASE I	FASE II (lunga durata)	FASE II (ritiro)	FASE III (breve durata)
Coefficiente di viscosità: $\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione S [m <sup>3</sup> ]	3,024E-01	3,552E-01	3,552E-01	3,552E-01
Baricentro della sezione $Y_G$ [m]	1,156	1,259	1,259	1,259
Area della sezione A [m <sup>2</sup> ]	2,616E-01	2,822E-01	2,822E-01	2,822E-01
Costante torsionale della sezione $J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,828E-04	1,828E-04	1,828E-04	1,828E-04
Momento di inerzia della sezione J [m <sup>4</sup> ]	2,896E-01	3,273E-01	3,273E-01	3,280E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta $W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore $W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,387E-01	2,387E-01	2,391E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore $W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,658E-01	2,658E-01	2,663E-01
Modulo di resistenza estradosso impiattamento superiore $W_{mp,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,328E-01	2,868E-01	2,868E-01	2,873E-01
Modulo di resistenza estradosso piattabanda superiore $W_{p,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,425E-01	2,999E-01	2,999E-01	3,005E-01
Modulo di resistenza estradosso anima $W_{an,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,531E-01	3,143E-01	3,143E-01	3,149E-01
Modulo di resistenza intradosso anima $W_{an,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,742E-01	-2,825E-01	-2,825E-01	-2,831E-01
Modulo di resistenza intradosso piattabanda inferiore $W_{p,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,618E-01	-2,708E-01	-2,708E-01	-2,714E-01
Modulo di resistenza intradosso impiattamento inferiore $W_{mp,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,505E-01	-2,601E-01	-2,601E-01	-2,606E-01

L. CALCOLO DELLE TENSIONI SULL'AREA EFFICACE

F.3. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  positivo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-52,29	-145,19	-57,06	-0,88	55,51	-199,92	-391,30	1,96
Armatura inferiore	0,00	-46,96	-146,66	-51,24	-0,79	56,04	-189,61	-391,30	2,06
Estradosso impiattamento superiore	-111,82	-43,52	24,58	-47,49	-0,73	-9,10	-188,09	-338,10	1,80
Estradosso piattabanda superiore	-107,32	-41,62	24,05	-45,41	-0,70	-8,91	-179,91	-338,10	1,88
Estradosso anima	-102,83	-39,71	23,53	-43,33	-0,67	-8,72	-171,74	-338,10	1,97
Intradosso anima	94,93	44,18	0,39	48,21	0,75	-0,40	188,05	338,10	1,80
Intradosso piattabanda inferiore	99,42	46,08	-0,14	50,29	0,78	-0,21	196,22	338,10	1,72
Intradosso impiattamento inferiore	103,91	47,99	-0,66	52,37	0,81	-0,02	204,40	338,10	1,65

F.4. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T$  negativo

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{totale}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{limite}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Estradosso soletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armatura superiore	0,00	-52,29	-145,19	-57,06	-0,88	-4,40	-259,83	-391,30	1,51
Armatura inferiore	0,00	-46,96	-146,66	-51,24	-0,79	-4,46	-250,10	-391,30	1,56
Estradosso impiattamento superiore	-111,82	-43,52	24,58	-47,49	-0,73	0,87	-178,12	-338,10	1,90
Estradosso piattabanda superiore	-107,32	-41,62	24,05	-45,41	-0,70	0,85	-170,16	-338,10	1,99
Estradosso anima	-102,83	-39,71	23,53	-43,33	-0,67	0,82	-162,19	-338,10	2,08
Intradosso anima	94,93	44,18	0,39	48,21	0,75	-0,09	188,36	338,10	1,79
Intradosso piattabanda inferiore	99,42	46,08	-0,14	50,29	0,78	-0,11	196,32	338,10	1,72
Intradosso impiattamento inferiore	103,91	47,99	-0,66	52,37	0,81	-0,13	204,29	338,10	1,65

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

M. VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

M.1. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{positivo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	39,48	20,16	1,69	31,10	0,35	-0,85	91,94	195,20	2,12

M.2. STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE -  $\Delta T_{\text{negativo}}$

SEZIONE	FASE I	FASE II-A (lunga durata)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (breve durata)			$\sigma_{\text{totale}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{\text{limite}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	FATTORE DI SICUREZZA
				traffico veicolare	azione del vento	azione termica			
Anima della trave metallica	39,48	20,16	1,69	31,10	0,35	0,01	92,80	195,20	2,10

N. VERIFICA DI INSTABILITA' A TAGLIO DELL'ANIMA

Interasse tra irrigidenti trasversali consecutivi	2.500,00	[mm]	Spessore dell'ala di resistenza assiale minore	100,00	[mm]
Altezza efficace dell'anima	2.200,00	[mm]	Coefficiente di imbozzamento $k_1$	8,14	[-]
Tensione critica euleriana dell'anima	30,78	[N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione tangenziale critica dell'anima	250,38	[N/mm <sup>2</sup> ]
Parametro di snellezza dell'anima $\lambda_w$	2,58	[-]	Coefficiente $\chi_w$	0,76	[-]
Coefficiente $\eta$	1,25	[-]	Rapporto $\epsilon$	0,81	[-]

A favore di sicurezza non si considera il contributo irrigidente delle piattabande.

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	RESISTENZA ALL'INSTABILITA' PER TAGLIO DELL'ANIMA [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6.178,17	9.117,30	1,48
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6.236,40	9.117,30	1,46

O. VERIFICA DELLA PIOLATURA

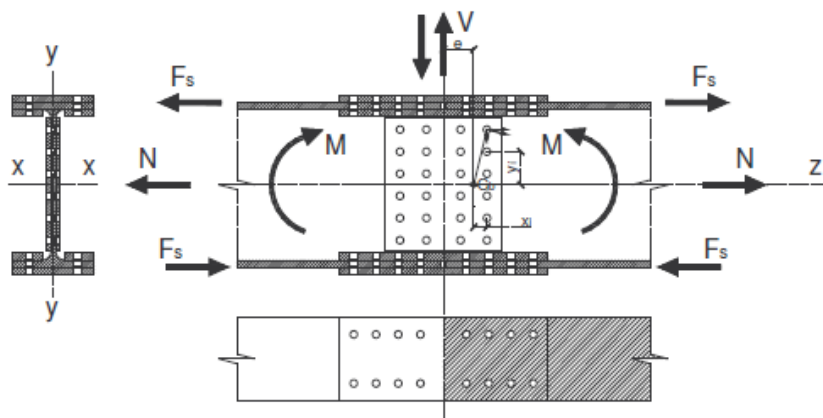
Diametro di un singolo piolo	19,00	[mm]	Passo longitudinale delle file di pioli	200,00	[mm]
Altezza del singolo piolo	200,00	[mm]	Numero di pioli per metro lineare	15	[-]
Numero di pioli per fila	3	[-]			
Momento di inerzia della sezione omogeneizzata (carichi di lunga durata)				3,715E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Momento statico della soletta in calcestruzzo rispetto all'intera sezione omogeneizzata				3,370E+07	[mm <sup>3</sup> ]

COMBINAZIONE	AZIONE TAGLIANTE DI CALCOLO AGENTE SULL'ANIMA	SFORZO DI SCORRIMENTO UNITARIO [kN/m]	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	6.178,17	560,45	37,36
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	6.236,40	565,74	37,72

COMBINAZIONE	SFORZO DI SCORRIMENTO PER SINGOLO PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLA RECISIONE DEL GAMBO DEL PIOLO [kN]	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO DEL CLS [kN]	FATTORE DI SICUREZZA
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{positivo}}$	37,36	92,54	87,41	2,34
STATO LIMITE ULTIMO - $\Delta T_{\text{negativo}}$	37,72	92,54	87,41	2,32

### 17.2.1 CONDIZIONE CON AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE POSITIVA (SOLETTA CALDA)

#### COLLEGAMENTO BULLONATO AD ATTRITO CON RIPRISTINO DELLA CONTINUITA'



#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### ACCIAIO DA CARPENTERIA

Tipologia dell'acciaio da carpenteria:

S355

Tensione caratteristica di rottura (N/mm <sup>2</sup> ):	510,00	Resistenza di calcolo a taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	204,96
Tensione caratteristica di snervamento (N/mm <sup>2</sup> ):	355,00	Modulo elastico (N/mm <sup>2</sup> ):	206.000,00
Resistenza di calcolo (N/mm <sup>2</sup> ):	338,10		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE LORDA DELLA TRAVE METALLICA

Altezza complessiva della trave (mm):	2.400,00	Spessore impiattamento inferiore (mm):	50,00
Larghezza impiattamento superiore (mm):	1.000,00	Area della sezione metallica (mm <sup>2</sup> ):	261.600,00
Spessore impiattamento superiore (mm):	50,00	Momento statico della sez. metallica (mm <sup>3</sup> ):	3,024E+08
Larghezza della piattabanda superiore (mm):	900,00	Baricentro della sez. metallica (mm <sup>3</sup> ):	1.156,04
Spessore della piattabanda superiore (mm):	50,00	Momento di inerzia della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	2,896E+11
Altezza dell'anima (mm):	2.200,00	Costante torsionale della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	1,828E+08
Spessore dell'anima (mm):	28,00	Modulo di resistenza superiore (mm <sup>3</sup> ):	2,328E+08
Larghezza della piattabanda inferiore (mm):	1.000,00	Modulo di resistenza inferiore (mm <sup>3</sup> ):	-2,505E+08
Spessore della piattabanda inferiore (mm):	50,00	Area resistente a taglio (mm <sup>2</sup> ):	67.200,00
Larghezza impiattamento inferiore (mm):	1.100,00		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE NETTA DELLA TRAVE METALLICA

Diametro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	24,00	Area della sezione metallica netta (mm <sup>2</sup> )	243.400,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	26,00	Baricentro della sezione metallica netta (mm)	1.138,30
Numero colonne di bulloni dell'ala superiore	13	Momento statico della sezione metallica netta (mm <sup>3</sup> )	2,771E+08
Numero di file di bulloni dell'ala superiore	12	Momento di inerzia della sezione metallica netta (mm <sup>4</sup> )	2,785E+11
Diametro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	24,00	Area della sezione netta della piattabanda superiore (mm <sup>2</sup> )	29.400,00
Diametro del foro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	26,00	Area della sezione netta della piattabanda inferiore (mm <sup>2</sup> )	34.400,00
Numero colonne di bulloni dell'ala inferiore	13	Area di taglio della sezione netta (mm <sup>2</sup> )	49.000,00
Numero di file di bulloni dell'ala inferiore	12	Modulo di resistenza superiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	2,207E+08
Diametro dei bulloni dell'anima (mm)	24,00	Modulo di resistenza inferiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	-2,446E+08
Diametro del foro dei bulloni dell'anima (mm)	26,00		
Numero colonne di bulloni dell'anima	6		
Numero di file di bulloni dell'anima	25		

#### TENSIONI DI CALCOLO AGENTI SUGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA TRAVE

Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	188,09
Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	204,40
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione lorda dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	91,94
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	287,89
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	297,09
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40

**ALA SUPERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA SUPERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala superiore (kN): **8.464,05**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Larghezza del coprigiunto superiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala superiore (mm):	<b>1.261,70</b>
Spessore del coprigiunto superiore (mm):	<b>30,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>30,00</b>	Area utile dell'ala superiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>29.400,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>287,89</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>25.034,51</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>19,93</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	<b>44,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>27,13</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>486,86</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>54,26</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>811,43</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>		
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>		
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>27,13</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**ALA INFERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA INFERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala inferiore (kN): **10.220,00**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Larghezza del coprigiunto inferiore (mm):	<b>1.100,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala inferiore (mm):	<b>1.138,30</b>
Spessore del coprigiunto inferiore (mm):	<b>30,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti superiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti superiori (mm):	<b>30,00</b>	Area utile dell'ala inferiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>34.400,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>297,09</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>30.228,17</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>22,29</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>t</sub> (mm):	<b>44,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>32,76</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>486,86</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>65,51</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>811,43</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>32,76</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	



**ANIMA DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ANIMA**

Azione tagliante sull'anima (kN): 852,60

**COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Altezza dei coprigiunti (mm):	2.135,00	Diametro dei fori (mm):	26,00
Spessore dei coprigiunti (mm):	20,00	Numero di fori per colonna:	25,00
Area utile dell'anima (mm <sup>2</sup> ):	49.000,00		
Tensione tang. sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	4.367,84	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	1,47	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Diametro dei fori d <sub>0</sub> (mm):	26,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo longitudinale p (mm):	85,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo trasversale p (mm):	72,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	48,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	40,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	2,00		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	2,84	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	324,57	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sull'anima (kN):	5,68		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'anima (kN):	454,40	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

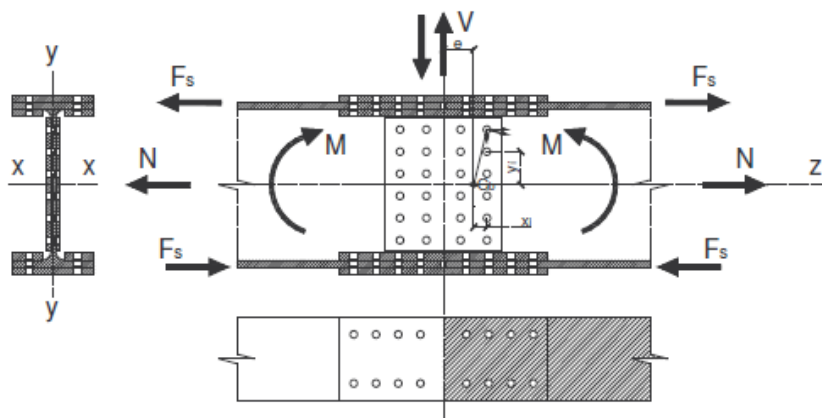
Classe dei bulloni:	10.9	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	949,00
Diametro dei bulloni (mm):	24,00	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	198,00
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	1.000,00	Numero delle superfici di attrito:	2,00
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	1,25	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	95,04
Coefficiente di attrito:	0,30	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	349,47
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	353,00		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Numero di colonne di bulloni sull'anima:	6,00		
Numero di file di bulloni sull'anima:	25,00		
Numero totale di bulloni sulla singola anima:	150,00		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	14.256,00	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	2,84	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

## 17.2.2 CONDIZIONE CON AZIONE TERMICA DIFFERENZIALE NEGATIVA (SOLETTA FREDDA)

### COLLEGAMENTO BULLONATO AD ATTRITO CON RIPRISTINO DELLA CONTINUITA'



#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### ACCIAIO DA CARPENTERIA

Tipologia dell'acciaio da carpenteria:

S355

Tensione caratteristica di rottura (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>510,00</b>	Resistenza di calcolo a taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>204,96</b>
Tensione caratteristica di snervamento (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>355,00</b>	Modulo elastico (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>206.000,00</b>
Resistenza di calcolo (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>338,10</b>		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE LORDA DELLA TRAVE METALLICA

Altezza complessiva della trave (mm):	<b>2.400,00</b>	Spessore impiattamento inferiore (mm):	<b>50,00</b>
Larghezza impiattamento superiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Area della sezione metallica (mm <sup>2</sup> ):	<b>261.600,00</b>
Spessore impiattamento superiore (mm):	<b>50,00</b>	Momento statico della sez. metallica (mm <sup>3</sup> ):	<b>3,024E+08</b>
Larghezza della piattabanda superiore (mm):	<b>900,00</b>	Baricentro della sez. metallica (mm <sup>2</sup> ):	<b>1.156,04</b>
Spessore della piattabanda superiore (mm):	<b>50,00</b>	Momento di inerzia della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	<b>2,896E+11</b>
Altezza dell'anima (mm):	<b>2.200,00</b>	Costante torsionale della sez. metallica (mm <sup>4</sup> ):	<b>1,828E+08</b>
Spessore dell'anima (mm):	<b>28,00</b>	Modulo di resistenza superiore (mm <sup>3</sup> ):	<b>2,328E+08</b>
Larghezza della piattabanda inferiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Modulo di resistenza inferiore (mm <sup>3</sup> ):	<b>-2,505E+08</b>
Spessore della piattabanda inferiore (mm):	<b>50,00</b>	Area resistente a taglio (mm <sup>2</sup> ):	<b>67.200,00</b>
Larghezza impiattamento inferiore (mm):	<b>1.100,00</b>		

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI DELLA SEZIONE NETTA DELLA TRAVE METALLICA

Diametro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	<b>24,00</b>	Area della sezione metallica netta (mm <sup>2</sup> )	<b>243.400,00</b>
Diametro del foro dei bulloni dell'ala superiore (mm)	<b>26,00</b>	Baricentro della sezione metallica netta (mm)	<b>1.138,30</b>
Numero colonne di bulloni dell'ala superiore	<b>13</b>	Momento statico della sezione metallica netta (mm <sup>3</sup> )	<b>2,771E+08</b>
Numero di file di bulloni dell'ala superiore	<b>12</b>	Momento di inerzia della sezione metallica netta (mm <sup>4</sup> )	<b>2,785E+11</b>
Diametro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	<b>24,00</b>	Area della sezione netta della piattabanda superiore (mm <sup>2</sup> )	<b>29.400,00</b>
Diametro del foro dei bulloni dell'ala inferiore (mm)	<b>26,00</b>	Area della sezione netta della piattabanda inferiore (mm <sup>2</sup> )	<b>34.400,00</b>
Numero colonne di bulloni dell'ala inferiore	<b>13</b>	Area di taglio della sezione netta (mm <sup>2</sup> )	<b>49.000,00</b>
Numero di file di bulloni dell'ala inferiore	<b>12</b>	Modulo di resistenza superiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	<b>2,207E+08</b>
Diametro dei bulloni dell'anima (mm)	<b>24,00</b>	Modulo di resistenza inferiore della sezione netta (mm <sup>3</sup> )	<b>-2,446E+08</b>
Diametro del foro dei bulloni dell'anima (mm)	<b>26,00</b>		
Numero colonne di bulloni dell'anima	<b>6</b>		
Numero di file di bulloni dell'anima	<b>25</b>		

#### TENSIONI DI CALCOLO AGENTI SUGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA TRAVE

Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>178,12</b>
Tensione normale massima sulla sezione lorda della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>204,29</b>
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione lorda dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>92,80</b>
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda superiore (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>272,63</b>
Tensione normale massima sulla sezione netta della piattabanda inferiore (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>296,93</b>
Tensione tangenziale massima agente sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>17,40</b>

**ALA SUPERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA SUPERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala superiore (kN): **8.015,40**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Larghezza del coprigiunto superiore (mm):	<b>1.000,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala superiore (mm):	<b>1.261,70</b>
Spessore del coprigiunto superiore (mm):	<b>30,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti inferiori (mm):	<b>30,00</b>	Area utile dell'ala superiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>29.400,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>272,63</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>23.707,52</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>18,88</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	<b>44,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>25,69</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>486,86</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>51,38</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>811,43</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA SUPERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>25,69</b>	<b>VERIFICA POSITIVA</b>	

**ALA INFERIORE DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ALA INFERIORE**

Azione normale di pertinenza dell'ala inferiore (kN): **10.214,50**

**COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Larghezza del coprigiunto inferiore (mm):	<b>1.100,00</b>	Distanza dal baricentro dell'ala inferiore (mm):	<b>1.138,30</b>
Spessore del coprigiunto inferiore (mm):	<b>30,00</b>	Diametro dei fori (mm):	<b>26,00</b>
Larghezza dei coprigiunti superiori (mm):	<b>440,00</b>	Numero di fori per colonna:	<b>12</b>
Spessore dei coprigiunti superiori (mm):	<b>30,00</b>	Area utile dell'ala inferiore (mm <sup>2</sup> ):	<b>34.400,00</b>
Tensione sulla sezione netta dell'ala sup. (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>296,93</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	<b>30.211,90</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	<b>22,28</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Diametro dei bulloni d (mm):	<b>24,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo longitudinale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Passo trasversale p (mm):	<b>72,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	<b>48,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>t</sub> (mm):	<b>44,00</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	<b>2,00</b>		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	<b>32,74</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	<b>486,86</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di rifollamento sull'ala (kN):	<b>65,48</b>		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'ala (kN):	<b>811,43</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Classe dei bulloni:	<b>10.9</b>	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	<b>949,00</b>
Diametro dei bulloni (mm):	<b>24,00</b>	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	<b>198,00</b>
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1.000,00</b>	Numero delle superfici di attrito:	<b>2,00</b>
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	<b>1,25</b>	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	<b>95,04</b>
Coefficiente di attrito:	<b>0,30</b>	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	<b>349,47</b>
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	<b>353,00</b>		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ALA INFERIORE**

Numero di colonne di bulloni sull'ala:	<b>13</b>		
Numero di file di bulloni sull'ala:	<b>12</b>		
Numero totale di bulloni sulla singola ala:	<b>156,00</b>		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	<b>14.826,24</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	<b>32,74</b>		<b>VERIFICA POSITIVA</b>

**ANIMA DELLA TRAVE**

**AZIONI SULL'ANIMA**

Azione tagliante sull'anima (kN): 852,60

**COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Altezza dei coprigiunti (mm):	2.135,00	Diametro dei fori (mm):	26,00
Spessore dei coprigiunti (mm):	20,00	Numero di fori per colonna:	25,00
Area utile dell'anima (mm <sup>2</sup> ):	49.000,00		
Tensione tang. sulla sezione netta dell'anima (N/mm <sup>2</sup> ):	17,40	VERIFICA POSITIVA	
Area minima della sezione dei coprigiunti (mm <sup>2</sup> ):	4.367,84	VERIFICA POSITIVA	
Spessore minimo dei coprigiunti (mm):	1,47	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE DIMENSIONALI DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Diametro dei fori d <sub>0</sub> (mm):	26,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo longitudinale p (mm):	85,00	VERIFICA POSITIVA	
Passo trasversale p (mm):	72,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. longitudinale a (mm):	48,00	VERIFICA POSITIVA	
Distanza dal margine in direz. trasversale a <sub>1</sub> (mm):	40,00	VERIFICA POSITIVA	

**VERIFICHE A RIFOLLAMENTO**

Coefficiente α minimo	2,00		
Azione di rifollamento sul singolo coprigiunto (kN):	2,84	VERIFICA POSITIVA	
Resist. di calcolo a rifollamento del coprigiunto (kN):	324,57	VERIFICA POSITIVA	
Azione di rifollamento sull'anima (kN):	5,68		
Resist. di calcolo a rifollamento dell'anima (kN):	454,40	VERIFICA POSITIVA	

**BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Classe dei bulloni:	10.9	Coppia di serraggio T <sub>s</sub> (Nm):	949,00
Diametro dei bulloni (mm):	24,00	Forza normale indotta dalla coppia di serraggio N <sub>s</sub> (kN):	198,00
Resistenza a rottura del bullone (N/mm <sup>2</sup> ):	1.000,00	Numero delle superfici di attrito:	2,00
Coefficiente di riduzione nei confronti dello slittamento γ <sub>f</sub> :	1,25	Forza trasmissibile per attrito dal singolo bullone (kN):	95,04
Coefficiente di attrito:	0,30	Forza trasmissibile per taglio dal singolo bullone (kN):	349,47
Area resistente (mm <sup>2</sup> ):	353,00		

**VERIFICA DELLA BULLONATURA DEI COPRIGIUNTI DELL'ANIMA**

Numero di colonne di bulloni sull'anima:	6,00		
Numero di file di bulloni sull'anima:	25,00		
Numero totale di bulloni sulla singola anima:	150,00		
Azione massima di scorrim. trasmissibile dalla bullonatura (kN):	14.256,00	VERIFICA POSITIVA	
Azione di taglio sul singolo bullone (kN):	2,84	VERIFICA POSITIVA	

## 18 TRAVI PRINCIPALI - VERIFICHE A FATICA

### 18.1 CRITERI DI VERIFICA UTILIZZATI

Per le strutture soggette a carichi ciclici deve essere verificata la resistenza a fatica imponendo che:

$$\Delta_d \leq \Delta_R / \gamma_{Mf}$$

Essendo:

- $\Delta_d$  l'escursione di tensione (effettiva o equivalente allo spettro di tensione) prodotta dalle azioni cicliche di progetto che inducono fenomeni di fatica con coefficienti parziali  $\gamma_f = 1,00$
- $\Delta_R$  la resistenza a fatica per la relativa categoria dei dettagli costruttivi, come desumibile dalle curve S-N di resistenza a fatica, per il numero totale di cicli di sollecitazione N applicati durante la vita di progetto richiesta
- $\gamma_{Mf}$  il coefficiente parziale definito dal D.M. 14.01.2008 - Tab. 4.2.XI

Per la valutazione della resistenza a fatica verrà utilizzato il "Criterio della vita utile a fatica", che richiede che vengano adottati dettagli costruttivi e livelli di sforzo tali da garantire, per la vita a fatica prevista, gli stessi livelli di sicurezza adottati per le altre verifiche agli stati limite ultimi, indipendentemente da procedure di ispezione e manutenzione durante la vita di esercizio.

I valori dei coefficienti  $\gamma_{Mf}$  adottati nelle verifiche sono stati desunti dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – Tab. 4.2.XI:

**Tab. 4.2.XI - Coefficienti di sicurezza da assumere per le verifiche a fatica.**

	Conseguenze della rottura	
	Conseguenze moderate	Conseguenze significative
Strutture poco sensibili alla rottura per fatica	$\gamma_{Mf} = 1,00$	$\gamma_{Mf} = 1,15$
Strutture sensibili alla rottura per fatica	$\gamma_{Mf} = 1,15$	$\gamma_{Mf} = 1,35$

La struttura è considerata sensibile alla rottura per fatica con conseguenze significative. Il coefficiente  $\gamma_{Mf}$  è assunto pertanto pari a **1,35**.

Per gli elementi secondari (piolature) è stato assunto un coefficiente  $\gamma_{Mf} = 1,15$ .

### 18.2 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

Le verifiche a fatica per vita illimitata verranno condotte, per elementi caratterizzati da limite di fatica ad ampiezza costante, controllando che il massimo delta di tensione  $\Delta\sigma_{max}=(\sigma_{max}-\sigma_{min})$  indotto nell'elemento dallo spettro di carico significativo risulti minore del limite di fatica dell'elemento stesso.

### 18.3 CARICHI UTILIZZATI

Per le verifiche a fatica è stato preso in considerazione un modello di carico a fatica n. 1 riportato dal D.M. 17.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" al paragrafo 5.1.4.3, fig. 5.1.4.

La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**.

La sezione trasversale corrente della carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **13,50 m**; il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(13,50/3,00) = \text{int}(4,50) = 4 \rightarrow 3 \text{ corsie convenzionali}$$

Trattandosi di un viadotto di **1ª Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1ª corsia convenzionale

$$Q_{1a} = 2 \times 210 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1a} = 7,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 22,50 \text{ kN/m}$$

- 2ª corsia convenzionale

$$Q_{1b} = 2 \times 140 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1b} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

- 3ª corsia convenzionale

$$Q_{1c} = 2 \times 70 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1c} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

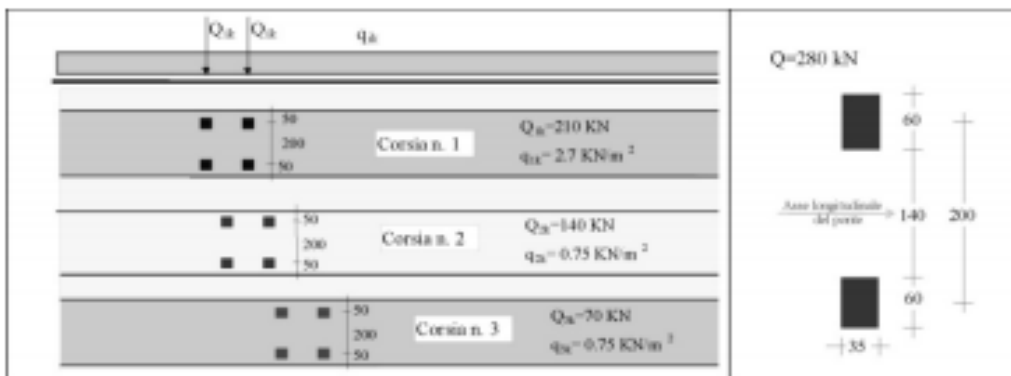


Fig. 5.1.4 - Modello di carico di fatica 1

Sono state considerate le medesime disposizioni dei carichi previste per le condizioni di traffico in pieno esercizio (capitolo 9.9.1).

### 18.4 VALUTAZIONE DEL LIMITE DI FATICA PER LE TRAVI PRINCIPALI

La classe di dettaglio cui fanno capo le piattabande e le anime delle travi principali dell'impalcato soggette a tensione normale è stata desunta dalla Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – Tab. C4.2.XVI:

<p>80 (a) 71 (b)</p>		<p>Attacchi trasversali</p> <p>6) Saldati a una piastra</p> <p>7) Nervature verticali saldate a un profilo o a una trave composta</p> <p>8) Diagrammi di travi a cassone composte, saldati all'anima o alla piattabanda</p> <p>(a) <math>l \leq 50</math> mm</p> <p>(b) <math>50 &lt; l \leq 80</math> mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p>	<p>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere molate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti</p> <p>7) Se la nervatura termina nell'anima, <math>\Delta\sigma</math> deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
--------------------------	--	--	---

Si considera per le piattabande e le anime soggette a tensione normale una classe di dettaglio pari a **80**.

La classe di dettaglio cui fanno capo le anime delle travi principali dell'impalcato soggette a tensione tangenziale è stata desunta dalla Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – Tab. C4.2.XVII.b:

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
<p>80</p>		<p>8) Cordoncini d'angolo continui soggetti a sforzi di sconnessione, quali quelli di composizione tra anima e piattabanda in travi composte saldate</p> <p>9) Giunzioni a sovrapposizione a cordoncini d'angolo soggette a tensioni tangenziali</p>	<p>8) <math>\Delta\tau</math> deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone</p> <p>9) <math>\Delta\tau</math> deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone, considerando la lunghezza totale del cordone, che deve terminare a più di 10 mm dal bordo della piastra</p>

Si considera per le anime soggette a tensione tangenziale una classe di dettaglio pari a **80**.

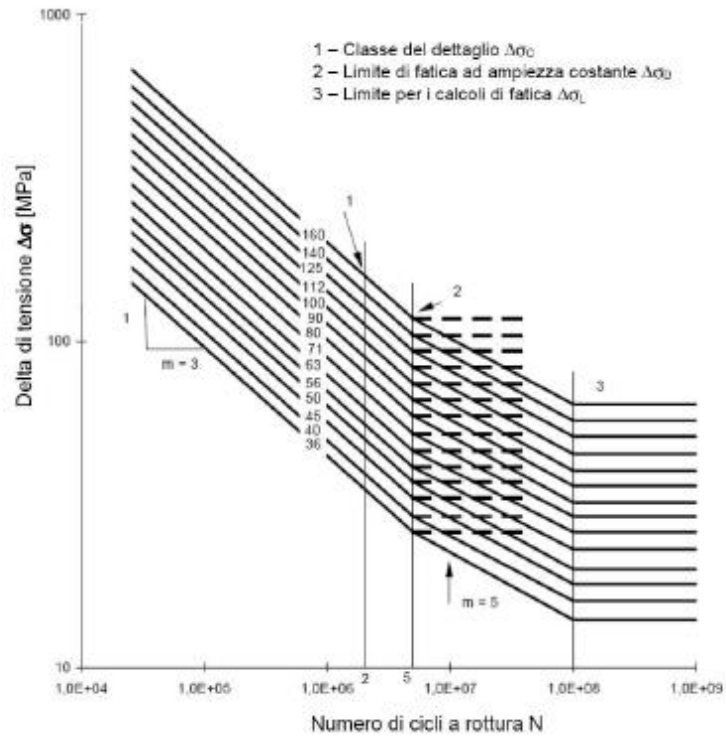
La classe di dettaglio cui fanno capo le piolature delle travi principali dell'impalcato è stata desunta dalla Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – Tab. C4.2.XVI

<p>80</p>		<p>9) Effetto della saldatura del piolo sul materiale base della piastra</p>	
-----------	--	--	--

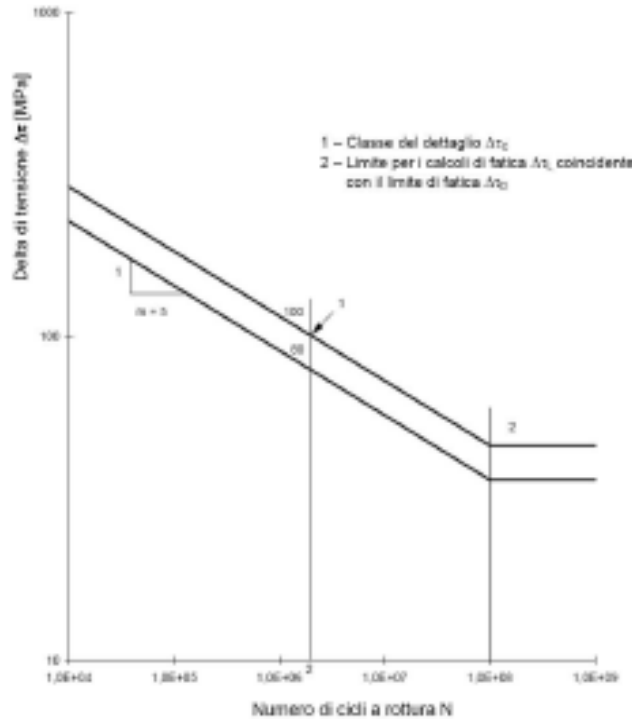
Si considera i pioli una classe di dettaglio pari a **80**.



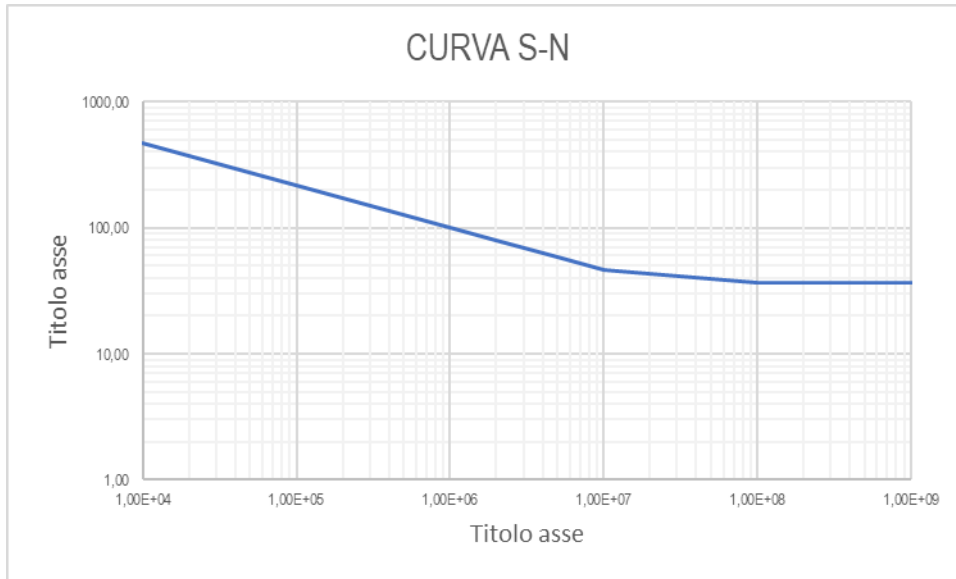
I limiti di fatica per elementi soggetti ad azione normale vengono determinati sulla base delle curve S-N riportate nella Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – par. C4.2.4.1.4.4:



I limiti di fatica per elementi soggetti ad azione tangenziale vengono determinati sulla base delle curve S-N riportate nella Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – par. C4.2.4.1.4.4:



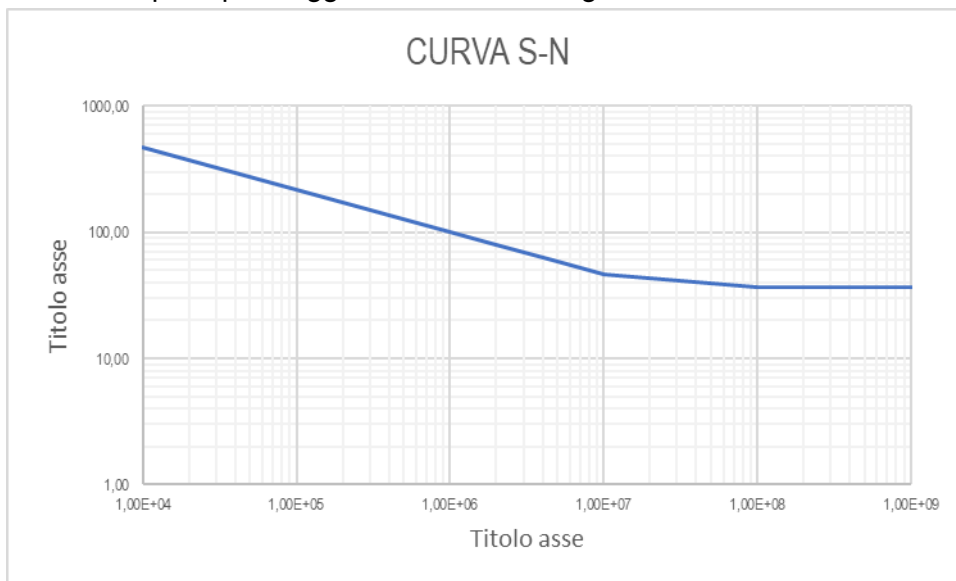
Per le piattabande e le anime delle travi principali soggette a tensione normale la curva S-N risulta la seguente:



Il valore del limite di fatica ad ampiezza costante utilizzato nelle verifiche delle piattabande è assunto pari a:

$$\Delta\sigma_D/\gamma_{Mf} = 0,737 \times 80,00 / 1,35 = 43,67 \text{ N/mm}^2$$

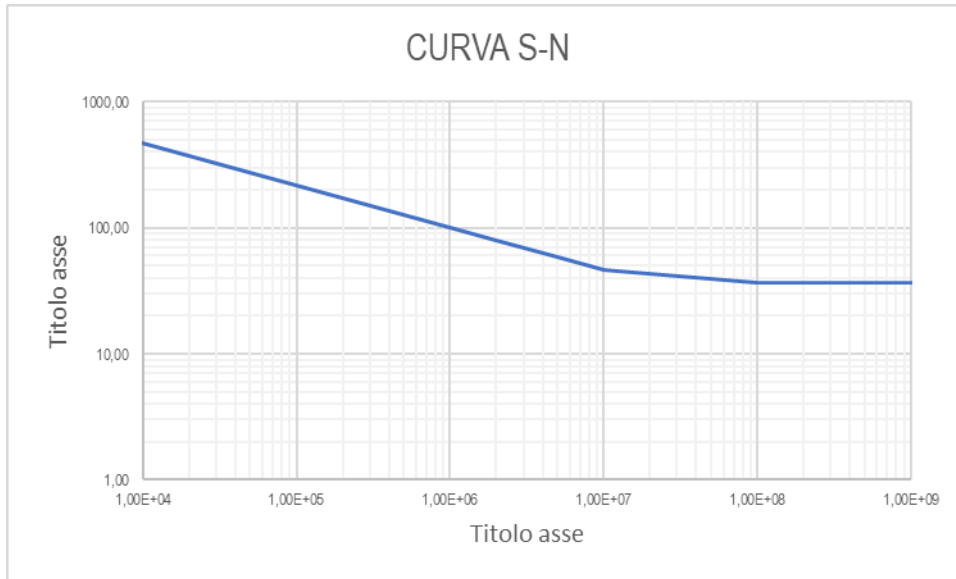
Per le anime delle travi principali soggette a tensione tangenziale la curva S-N risulta la seguente:



Il valore del limite di fatica ad ampiezza costante utilizzato nelle verifiche delle anime è assunto pari a:

$$\Delta\tau_L/\gamma_{Mf} = 0,832 \times 80,00 / 1,35 = 49,33 \text{ N/mm}^2$$

Per le piolature delle travi principali soggette a tensione tangenziale la curva S-N risulta la seguente:



Il valore del limite di fatica ad ampiezza costante utilizzato nelle verifiche delle anime è assunto pari a:

$$\Delta\tau_L/\gamma_{Mf} = 0,832 \times 80,00 / 1,15 = 57,91 \text{ N/mm}^2$$

## 18.5 TRAVI CARREGGIATA PRINCIPALE - VERIFICHE A FATICA

### 18.5.1 TRAVE T5

SEZIONE	CONCIO 01A (TESTATA)																
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$V_{(MAX SCORR.)}$	$V_{(MIN SCORR.)}$	$\Delta t$	$\Delta t_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	83,45	82,60	0,85	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	82,39	81,56	0,83	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	81,34	80,52	0,82	43,67	POSITIVA	-32,79	-54,84	22,05	49,33	POSITIVA	12,99	21,64	45,83	76,33	30,50	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-41,25	-40,23	1,02	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-42,31	-41,27	1,03	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-43,36	-42,32	1,05	43,67	POSITIVA												
CONCIO 01A (GIUNTO)																	
CONCIO 02A (2400)																	
CONCIO 02A (1700)																	
CONCIO 03A																	
CONCIO 04A																	
CONCIO 05A																	
CONCIO 06A																	
CONCIO 07A (1700)																	
CONCIO 07A (2400)																	
CONCIO 08A																	

### VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

CONCIO 09A																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-82,22	-94,04	11,82	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-78,44	-89,74	11,30	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-74,65	-85,44	10,78	43,67	POSITIVA	-20,81	-32,54	11,83	49,33	POSITIVA	8,46	13,26	29,83	46,78	16,95	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	91,77	103,76	11,99	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	95,55	108,06	12,51	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	99,33	112,36	13,03	43,67	POSITIVA												

CONCIO 10A (2400)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-74,63	-89,05	14,42	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-72,34	-86,35	14,01	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-70,04	-83,64	13,60	43,67	POSITIVA	-27,48	-41,61	14,13	49,33	POSITIVA	10,51	16,05	37,08	56,60	19,51	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	104,34	122,07	17,73	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	106,54	124,78	18,14	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	108,93	127,48	18,55	43,67	POSITIVA												

CONCIO 10A (1700)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	0,04	-24,32	24,28	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	0,54	-22,82	22,28	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	1,04	-21,33	20,29	43,67	POSITIVA	-26,14	-40,45	14,31	49,33	POSITIVA	10,21	17,91	36,01	63,15	27,14	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	27,51	57,46	29,96	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	28,01	58,96	30,95	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	28,51	60,46	31,94	43,67	POSITIVA												

CONCIO 11A																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	0,89	-33,40	32,51	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	1,27	-32,17	30,90	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	1,66	-30,95	29,29	43,67	POSITIVA	-33,59	-45,81	12,21	49,33	POSITIVA	13,23	22,93	46,67	80,87	34,20	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	32,59	67,58	34,99	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	32,98	68,81	35,83	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	33,56	70,64	37,09	43,67	POSITIVA												

CONCIO 12																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	108,46	94,96	13,50	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	106,13	93,20	12,93	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	103,80	91,44	12,36	43,67	POSITIVA	10,61	-7,77	2,84	49,33	POSITIVA	5,92	4,33	20,87	15,27	5,59	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-82,06	-49,23	32,83	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-85,55	-51,87	33,68	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-89,27	-54,69	34,58	43,67	POSITIVA												

CONCIO 11B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	107,69	94,30	13,39	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	105,38	92,56	12,83	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	103,07	90,81	12,26	43,67	POSITIVA	12,08	-6,29	5,79	49,33	POSITIVA	6,74	3,51	23,76	12,38	11,38	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-81,30	-48,74	32,56	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-84,76	-51,36	33,41	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-88,46	-54,15	34,30	43,67	POSITIVA												

CONCIO 10B (1700)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	56,30	47,16	9,14	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	55,01	46,38	8,63	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	53,72	45,60	8,11	43,67	POSITIVA	31,85	13,19	18,66	49,33	POSITIVA	18,61	7,48	65,64	26,37	39,27	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-50,86	-17,44	33,42	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-52,15	-18,22	33,94	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-53,44	-18,99	34,45	43,67	POSITIVA												

CONCIO 10B (2400)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-1,84	-16,76	14,92	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-1,48	-16,11	14,63	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-1,13	-15,47	14,33	43,67	POSITIVA	53,06	26,17	26,89	49,33	POSITIVA	14,07	7,79	49,61	27,47	22,14	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	39,92	59,49	19,57	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	40,27	60,13	19,86	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	40,63	60,78	20,15	43,67	POSITIVA												

CONCIO 09B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-52,60	-69,61	17,00	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-51,07	-67,64	16,57	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-50,05	-66,33	16,27	43,67	POSITIVA	32,77	18,86	13,92	49,33	POSITIVA	15,71	9,04	55,42	31,89	23,54	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	66,27	83,31	17,04	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	67,80	85,28	17,48	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	69,84	87,91	18,06	43,67	POSITIVA												

CONCIO 08B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-57,75	-72,86	15,11	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-56,10	-70,82	14,72	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-55,00	-69,46	14,46	43,67	POSITIVA	-19,26	-31,86	12,60	49,33	POSITIVA	9,24	15,28	32,57	53,88	21,31	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	70,19	85,33	15,14	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	71,83	87,36	15,53	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	74,03	90,08	16,05	43,67	POSITIVA												

CONCIO 07B (2400)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{max (scorr.)}$	$\tau_{min (scorr.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	-15,16	-33,05	17,89	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	-14,68	-32,26	17,58	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-14,21	-31,47	17,27	43,67	POSITIVA	-29,89	-44,46	14,57	49,33	POSITIVA	9,05	14,90	31,93	52,54	20,62	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	40,78	59,49	18,71	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	41,37	60,48	19,10	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	42,09	61,66	19,57	43,67	POSITIVA												

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

SEZIONE	CONCIO 07B (1700)											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	57,38	47,35	10,03	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	56,13	46,62	9,51	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	54,89	45,89	9,00	43,67	POSITIVA	-18,54	-39,07	20,52	49,33	POSITIVA	8,54	16,60	30,11	58,53	28,42	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-44,87	-12,49	32,38	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-46,43	-13,40	33,03	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-48,29	-14,49	33,80	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 06B											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	130,78	118,23	12,55	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	127,93	115,94	11,99	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	125,08	113,66	11,42	43,67	POSITIVA	-0,77	-18,31	17,53	49,33	POSITIVA	0,44	10,32	1,54	36,40	34,86	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-103,77	-89,82	13,95	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-107,34	-72,68	34,66	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-111,61	-78,11	33,51	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 09B											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	131,17	118,71	12,46	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	128,22	116,35	11,87	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	125,27	114,00	11,28	43,67	POSITIVA	-0,77	-18,31	17,53	49,33	POSITIVA	0,44	10,41	1,55	36,73	35,18	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-112,04	-75,52	36,52	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-114,99	-77,87	37,12	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-119,41	-81,40	38,01	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 04B (1700)											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	60,40	53,63	6,77	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	58,99	52,64	6,35	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	57,58	51,65	5,93	43,67	POSITIVA	26,04	9,02	17,02	49,33	POSITIVA	12,41	4,30	43,79	15,16	28,62	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-56,56	-28,73	27,84	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-57,97	-29,72	28,25	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-59,38	-30,71	28,67	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 04B (2400)											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	-9,81	-21,09	11,28	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	-9,31	-20,36	11,06	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	-8,80	-19,64	10,84	43,67	POSITIVA	59,10	33,59	25,52	49,33	POSITIVA	16,85	10,24	59,41	36,13	23,28	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	49,35	64,27	14,92	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	49,85	64,99	15,14	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	50,35	65,72	15,36	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 03B											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	-54,28	-70,95	16,67	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	-53,02	-69,36	16,34	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	-51,77	-67,77	16,01	43,67	POSITIVA	55,95	34,25	21,60	49,33	POSITIVA	19,48	12,16	68,72	42,88	25,84	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	93,97	116,68	22,71	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	95,23	118,27	23,04	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	96,49	119,86	23,38	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 02B											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	8,29	-9,76	1,47	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	8,46	-9,23	0,77	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	8,64	-8,71	0,07	43,67	POSITIVA	-36,63	-49,25	12,62	49,33	POSITIVA	8,53	13,97	30,08	49,27	19,19	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	28,97	52,31	23,35	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	29,14	52,84	23,70	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	29,32	53,36	24,05	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 01B (GIUNTO)											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	52,78	73,00	6,40	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	51,93	45,79	6,14	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	51,08	45,19	5,88	43,67	POSITIVA	-2,30	-17,16	14,86	49,33	POSITIVA	1,14	6,83	4,03	24,08	20,05	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-47,77	-23,81	23,96	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-48,62	-24,40	24,22	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-49,47	-24,99	24,48	43,67	POSITIVA													

SEZIONE	CONCIO 01B (TESTATA)											TRAVE T2						
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	82,62	73,00	9,62	43,67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	81,59	72,14	9,44	43,67	POSITIVA													
Estradosso anima	80,55	71,28	9,26	43,67	POSITIVA	24,05	6,94	17,11	49,33	POSITIVA	9,47	2,59	33,42	9,14	24,28	57,91	POSITIVA	
Intradosso anima	-40,00	-28,36	11,64	43,67	POSITIVA													
Intradosso piattabanda inferiore	-41,04	-29,22	11,82	43,67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-42,08	-30,08	12,00	43,67	POSITIVA													

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

18.5.2 TRAVE T2

Table with 17 columns: SEZIONE, TENSIONE NORMALE (MAX, MIN, Δσ, Δσ\_max, VERIFICA), TENSIONE TANGENZIALE (MAX, MIN, Δτ, Δτ\_max, VERIFICA), MAX SCORR., MIN SCORR., T\_MAX SCORR., PIOLATURA (T\_MIN SCORR., Δt, Δt\_max), VERIFICA. It is organized into 14 sections corresponding to different concios (CONCIO 01A, 02A, 03A, 04A, 05A, 06A, 07A, 08A).

VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

Table with 25 columns: SEZIONE, TENSIONE NORMALE (MAX, MIN, Δσ, Δσ\_min, VERIFICA), TENSIONE TANGENZIALE (MAX, MIN, Δτ, Δτ\_min, VERIFICA), MAX SCORR., MIN SCORR., γ\_MAX SCORR., γ\_MIN SCORR., Δε, Δε\_min, VERIFICA. Rows include CONCIO 99A, 10A (2400), 10A (1700), 11A, 12, 11B, 10B (1700), 10B (2400), 99B, 98B, 97B (2400).



### VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

SEZIONE	CONCIO 07B (1700)																
	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	58,15	46,53	11,62	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	56,84	45,81	11,03	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	55,53	45,10	10,44	43,67	POSITIVA	-6,98	-26,49	19,51	49,33	POSITIVA	3,21	11,28	11,33	39,78	28,46	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-49,68	-12,50	37,18	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-51,32	-13,39	37,93	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-53,29	-14,47	38,82	43,67	POSITIVA												
CONCIO 06B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	95,48	81,83	13,65	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	93,36	80,32	13,04	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	91,24	78,81	12,42	43,67	POSITIVA	8,77	-8,81	0,04	49,33	POSITIVA	4,94	4,97	17,43	17,52	0,09	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-79,14	-42,21	36,93	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-81,79	-44,09	37,70	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-84,98	-46,35	38,62	43,67	POSITIVA												
CONCIO 05B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	95,65	82,09	13,56	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	93,46	80,55	12,91	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	91,26	79,00	12,27	43,67	POSITIVA	8,77	-8,81	0,04	49,33	POSITIVA	4,99	5,01	17,59	17,68	0,09	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-85,41	-45,68	39,73	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-87,60	-47,23	40,37	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-90,89	-49,55	41,34	43,67	POSITIVA												
CONCIO 04B (1700)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	56,36	48,09	8,27	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	54,99	47,23	7,76	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	53,62	46,37	7,25	43,67	POSITIVA	25,39	6,85	18,54	49,33	POSITIVA	12,11	3,27	42,70	11,52	31,18	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-57,42	-23,41	34,02	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-58,79	-24,27	34,52	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-60,16	-25,13	35,03	43,67	POSITIVA												
CONCIO 04B (2400)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	2,99	-10,83	7,85	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	3,29	-10,26	6,97	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	3,59	-9,69	6,10	43,67	POSITIVA	62,61	31,09	31,52	49,33	POSITIVA	15,81	8,85	55,76	31,21	24,55	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	38,61	56,56	17,95	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	38,91	57,13	18,22	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	39,22	57,70	18,49	43,67	POSITIVA												
CONCIO 03B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	-35,39	-56,60	21,21	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	-34,44	-55,22	20,79	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	-33,48	-53,85	20,36	43,67	POSITIVA	55,90	31,48	24,42	49,33	POSITIVA	18,29	10,75	64,52	37,90	26,62	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	76,90	105,60	28,71	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	77,85	106,98	29,13	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	78,80	108,35	29,55	43,67	POSITIVA												
CONCIO 02B																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	23,57	1,54	22,03	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	23,50	1,90	21,60	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	23,43	2,26	21,17	43,67	POSITIVA	-36,77	-51,30	14,54	49,33	POSITIVA	7,69	13,20	27,14	46,56	19,43	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	15,31	44,29	28,97	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	15,24	44,65	29,41	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	15,17	45,01	29,84	43,67	POSITIVA												
CONCIO 01B (GIUNTO)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	56,80	49,96	6,84	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	55,88	49,32	6,56	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	54,96	48,67	6,29	43,67	POSITIVA	-0,37	-15,12	14,75	49,33	POSITIVA	0,18	6,05	0,65	21,35	20,70	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-51,74	-26,15	25,60	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-52,66	-26,79	25,87	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-53,58	-27,44	26,15	43,67	POSITIVA												
CONCIO 01B (TESTATA)																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA				
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX(SCORR.)}$	$\tau_{MIN(SCORR.)}$	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA
	Estradosso impiattamento superiore	47,53	45,59	1,93	43,67	POSITIVA											
Estradosso piattabanda superiore	46,82	44,96	1,85	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	46,11	44,33	1,78	43,67	POSITIVA	20,13	4,94	15,20	49,33	POSITIVA	9,23	2,11	32,55	7,43	25,12	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-36,19	-28,97	7,22	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-36,90	-29,60	7,30	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-37,61	-30,23	7,38	43,67	POSITIVA												





VIADOTTO V101 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

SEZIONE	CONCIO 06B																
	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\tau_{MAX SCORR.}$	$\tau_{MIN SCORR.}$	$\Delta\epsilon$	$\Delta\epsilon_{lim}$	VERIFICA
Estradosso impiattamento superiore	60,05	46,58	13,47	43,67	POSITIVA												
Estradosso piattabanda superiore	58,72	45,87	12,85	43,67	POSITIVA												
Estradosso anima	57,38	45,16	12,22	43,67	POSITIVA	-4,70	-24,13	19,42	49,33	POSITIVA	2,65	12,53	9,35	44,18	34,83	57,91	POSITIVA
Intradosso anima	-49,80	-11,97	37,83	43,67	POSITIVA												
Intradosso piattabanda inferiore	-51,47	-12,86	38,61	43,67	POSITIVA												
Intradosso impiattamento inferiore	-53,47	-13,93	39,54	43,67	POSITIVA												
CONCIO 05B																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 04B (1700)																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 04B (2400)																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 03B																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 02B																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 01B (GIUNTO)																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	
CONCIO 01B (TESTATA)																	
TRAVE T1																	
SEZIONE	TENSIONE NORMALE					TENSIONE TANGENZIALE					PIOLATURA						
Estradosso impiattamento superiore																	
Estradosso piattabanda superiore																	
Estradosso anima																	
Intradosso anima																	
Intradosso piattabanda inferiore																	
Intradosso impiattamento inferiore																	

## 18.6 TRAVI RAMPA - VERIFICHE A FATICA

### 18.6.1 TRAVE ESTERNA

SEZIONE	CONCIO 01 (TESTATA)												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA						
	TENSIONE NORMALE								TENSIONE TANGENZIALE								MAX SCORR.	MIN SCORR.	$\epsilon_{(MAX SCORR.)}$	$\epsilon_{(MIN SCORR.)}$	d <sub>c</sub>	d <sub>t,lim</sub>	VERIFICA
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA													
Estradosso impiattamento superiore	108.53	106.98	1.60	43.67	POSITIVA																		
Estradosso piattabanda superiore	106.54	104.98	1.55	43.67	POSITIVA																		
Estradosso anima	105.01	103.49	1.52	43.67	POSITIVA	35.49	21.68	13.81	49.33	POSITIVA	23.06	14.08	81.32	49.67	31.65	57.91	POSITIVA						
Intradosso anima	-61.34	-59.34	1.99	43.67	POSITIVA																		
Intradosso piattabanda inferiore	-62.87	-60.84	2.03	43.67	POSITIVA																		
Intradosso impiattamento inferiore	-64.91	-62.84	2.07	43.67	POSITIVA																		

SEZIONE	CONCIO 01 (GIUNTO)												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	67.62	66.08	1.74	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	66.13	64.53	1.60	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	64.87	63.36	1.51	43.67	POSITIVA	26.97	14.27	12.70	49.33	POSITIVA	17.52	9.27	61.80	32.70	29.10	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	-72.45	-63.12	9.33	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	-73.71	-64.28	9.43	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	-75.40	-65.84	9.56	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 02												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	113.27	105.38	7.89	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	110.50	103.13	7.37	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	108.42	101.45	6.97	43.67	POSITIVA	5.24	-5.08	0.15	49.33	POSITIVA	3.61	3.51	12.74	12.37	0.37	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	-117.16	-81.17	36.00	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	-119.94	-83.41	36.52	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	-122.71	-85.66	37.05	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 03												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	113.09	105.20	7.89	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	110.32	102.95	7.36	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	108.24	101.27	6.97	43.67	POSITIVA	5.24	-5.08	0.15	49.33	POSITIVA	3.61	3.51	12.74	12.37	0.37	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	-116.98	-81.00	35.99	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	-119.75	-83.24	36.51	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	-122.53	-85.48	37.04	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 04												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	52.80	35.37	17.43	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	52.02	35.23	16.79	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	51.43	35.13	16.30	43.67	POSITIVA	-31.89	-62.17	30.28	49.33	POSITIVA	15.67	21.46	55.27	75.69	20.42	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	-12.37	23.65	11.28	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	-12.96	23.55	10.59	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	-13.74	23.41	9.66	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 05												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	-25.90	-39.27	13.36	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	-24.70	-37.66	12.96	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	-23.80	-36.46	12.66	43.67	POSITIVA	36.89	22.11	14.78	49.33	POSITIVA	18.72	11.68	66.04	41.19	24.85	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	73.83	93.69	19.85	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	75.04	95.29	20.25	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	76.24	96.89	20.65	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 06												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	-12.54	-26.58	14.05	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	-11.56	-25.13	13.58	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	-10.82	-24.05	13.22	43.67	POSITIVA	42.75	26.75	16.00	49.33	POSITIVA	20.01	13.27	70.58	46.80	23.78	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	69.09	94.20	25.11	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	69.82	95.29	25.46	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	70.80	96.74	25.93	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 07												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore	72.75	66.55	6.20	43.67	POSITIVA															
Estradosso piattabanda superiore	71.16	65.36	5.80	43.67	POSITIVA															
Estradosso anima	69.96	64.46	5.50	43.67	POSITIVA	-0.69	-13.99	13.30	49.33	POSITIVA	0.47	9.60	1.67	33.85	32.17	57.91	POSITIVA			
Intradosso anima	-69.51	-32.53	26.98	43.67	POSITIVA															
Intradosso piattabanda inferiore	-61.10	-33.72	27.38	43.67	POSITIVA															
Intradosso impiattamento inferiore	-62.86	-35.04	27.82	43.67	POSITIVA															

SEZIONE	CONCIO 08												TRAVE ESTERNA				PIOLATURA			
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA							
	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$	$\Delta T_{positive}$	$\Delta T_{negative}$		
Estradosso impiattamento superiore																				
Estradosso piattabanda superiore																				
Estradosso anima																				
Intradosso anima																				
Intradosso piattabanda inferiore																				
Intradosso impiattamento inferiore																				

**VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO**

**18.6.2 TRAVE INTERNA**

SEZIONE	CONCIO 01 (TESTATA)																	
	TENSIONE NORMALE						TENSIONE TANGENZIALE						PIOLATURA					
	MAX	MIN	$\Delta\sigma$	$\Delta\sigma_{lim}$	VERIFICA	MAX	MIN	$\Delta\tau$	$\Delta\tau_{lim}$	VERIFICA	MAX SCORR.	MIN SCORR.	$v_{(MAX\ SCORR.)}$	$v_{(MIN\ SCORR.)}$	$\Delta t$	$\Delta t_{lim}$	VERIFICA	
Estradosso impiattamento superiore	111.49	108.14	2.35	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	109.37	107.08	2.29	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	107.78	105.54	2.24	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-54.81	-51.87	2.94	43.67	POSITIVA	15.51	-1.19	14.32	49.33	POSITIVA	10.08	0.77	35.55	2.72	32.82	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-56.40	-53.41	2.99	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-68.51	-65.46	3.05	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 01 (GIUNTO)																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	59.54	57.69	1.85	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	58.06	56.37	1.71	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	56.99	55.38	1.61	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-51.91	-51.96	9.95	43.67	POSITIVA	16.66	1.11	15.56	49.33	POSITIVA	10.83	0.72	38.18	2.53	35.65	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-53.00	-52.95	10.05	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-64.48	-64.26	10.20	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 02																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	77.52	71.50	6.02	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	75.64	70.02	5.62	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	74.23	68.91	5.31	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-78.72	-51.27	27.45	43.67	POSITIVA	2.86	-11.86	9.00	49.33	POSITIVA	1.98	8.18	6.97	28.86	21.89	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-80.60	-52.74	27.85	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-82.48	-64.22	28.26	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 03																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	72.68	66.36	6.32	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	70.95	65.05	5.90	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	69.65	64.07	5.58	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-71.16	-42.24	28.92	43.67	POSITIVA	4.46	-9.93	5.47	49.33	POSITIVA	3.08	6.85	10.85	24.16	13.32	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-72.89	-43.65	29.25	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-74.63	-44.96	29.67	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 04																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	40.71	30.13	10.58	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	40.25	30.06	10.19	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	39.90	30.02	9.88	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	2.26	25.02	22.76	43.67	POSITIVA	-21.72	-54.36	32.65	49.33	POSITIVA	9.23	17.94	32.54	63.28	30.74	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	1.91	24.97	23.06	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	1.45	24.91	23.46	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 05																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	-20.73	-43.84	23.11	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	-19.66	-42.98	22.42	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	-18.87	-40.75	21.90	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	67.59	101.87	34.28	43.67	POSITIVA	-29.70	-46.02	16.32	49.33	POSITIVA	14.70	24.47	51.86	86.32	34.46	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	68.66	103.63	34.97	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	69.72	105.38	35.66	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 06																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	-8.79	-25.70	16.91	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	-7.92	-24.25	16.34	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	-7.26	-23.18	15.92	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	64.00	94.16	30.16	43.67	POSITIVA	56.38	29.94	26.44	49.33	POSITIVA	25.79	14.77	90.95	52.10	38.85	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	64.66	95.24	30.58	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	65.53	96.68	31.15	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 07																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	80.53	71.80	8.72	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	78.67	70.51	8.16	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	77.27	69.54	7.74	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-73.62	-35.66	37.96	43.67	POSITIVA	13.02	-4.57	8.44	49.33	POSITIVA	8.93	3.14	31.48	11.06	20.43	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-75.48	-36.96	38.52	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-77.53	-38.38	39.14	43.67	POSITIVA													
SEZIONE	CONCIO 08																	
	FLESSIONE				TAGLIO				INSTABILITA' A TAGLIO				PIOLATURA					
	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$	$\Delta T_{positivo}$	$\Delta T_{negativo}$		
Estradosso impiattamento superiore	80.62	69.54	11.08	43.67	POSITIVA													
Estradosso piattabanda superiore	78.84	68.36	10.48	43.67	POSITIVA													
Estradosso anima	77.51	67.47	10.04	43.67	POSITIVA													
Intradosso anima	-65.30	-27.57	37.72	43.67	POSITIVA	5.34	-12.75	7.42	49.33	POSITIVA	3.56	8.42	12.55	29.70	17.15	57.91	POSITIVA	
Intradosso piattabanda inferiore	-67.51	-29.05	38.47	43.67	POSITIVA													
Intradosso impiattamento inferiore	-70.17	-30.82	39.36	43.67	POSITIVA													

## 19 TRASVERSI DI TESTATA - VERIFICHE A FATICA

### 19.1 CRITERI DI VERIFICA UTILIZZATI

Per le strutture soggette a carichi ciclici deve essere verificata la resistenza a fatica imponendo che:

$$\Delta_d \leq \Delta_R / \gamma_{Mf}$$

Essendo:

- $\Delta_d$  l'escursione di tensione (effettiva o equivalente allo spettro di tensione) prodotta dalle azioni cicliche di progetto che inducono fenomeni di fatica con coefficienti parziali  $\gamma_f = 1,00$
- $\Delta_R$  la resistenza a fatica per la relativa categoria dei dettagli costruttivi, come desumibile dalle curve S-N di resistenza a fatica, per il numero totale di cicli di sollecitazione N applicati durante la vita di progetto richiesta
- $\gamma_{Mf}$  il coefficiente parziale definito dal D.M. 14.01.2008 - Tab. 4.2.XI

Per la valutazione della resistenza a fatica verrà utilizzato il "Criterio della vita utile a fatica", che richiede che vengano adottati dettagli costruttivi e livelli di sforzo tali da garantire, per la vita a fatica prevista, gli stessi livelli di sicurezza adottati per le altre verifiche agli stati limite ultimi, indipendentemente da procedure di ispezione e manutenzione durante la vita di esercizio.

I valori dei coefficienti  $\gamma_{Mf}$  adottati nelle verifiche sono stati desunti dal D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – Tab. 4.2.XI:

**Tab. 4.2.XI - Coefficienti di sicurezza da assumere per le verifiche a fatica.**

	Conseguenze della rottura	
	Conseguenze moderate	Conseguenze significative
Strutture poco sensibili alla rottura per fatica	$\gamma_{Mf} = 1,00$	$\gamma_{Mf} = 1,15$
Strutture sensibili alla rottura per fatica	$\gamma_{Mf} = 1,15$	$\gamma_{Mf} = 1,35$

La struttura è considerata sensibile alla rottura per fatica con conseguenze significative. Il coefficiente  $\gamma_{Mf}$  è assunto pertanto pari a **1,35**.

Per gli elementi secondari (piolature) è stato assunto un coefficiente  $\gamma_{Mf} = 1,15$ .

### 19.2 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

Le verifiche a fatica per vita illimitata verranno condotte, per elementi caratterizzati da limite di fatica ad ampiezza costante, controllando che il massimo delta di tensione  $\Delta\sigma_{max}=(\sigma_{max}-\sigma_{min})$  indotto nell'elemento dallo spettro di carico significativo risulti minore del limite di fatica dell'elemento stesso.

### 19.3 CARICHI UTILIZZATI

Per le verifiche a fatica è stato preso in considerazione un modello di carico a fatica n. 1 riportato dal D.M. 17.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" al paragrafo 5.1.4.3, fig. 5.1.4:

La carreggiata risulta divisa in corsie convenzionale che presentano ciascuna una larghezza pari a **3,00 m**.

La sezione trasversale corrente della carreggiata presenta una larghezza complessiva pari a **13,50 m**; il numero di corsie convenzionali presenti risulta pertanto:

$$n_{\text{corsie}} = \text{int}(w/3,00) = \text{int}(13,50/3,00) = \text{int}(4,50) = 4 \rightarrow 3 \text{ corsie convenzionali}$$

Trattandosi di un viadotto di **1ª Categoria** su ciascuna corsia convenzionale verranno applicati i seguenti carichi mobili da traffico:

- 1ª corsia convenzionale

$$Q_{1a} = 2 \times 210 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1a} = 7,50 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 22,50 \text{ kN/m}$$

- 2ª corsia convenzionale

$$Q_{1b} = 2 \times 140 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1b} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

- 3ª corsia convenzionale

$$Q_{1c} = 2 \times 70 \text{ kN disposti come in figura}$$

$$q_{1c} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

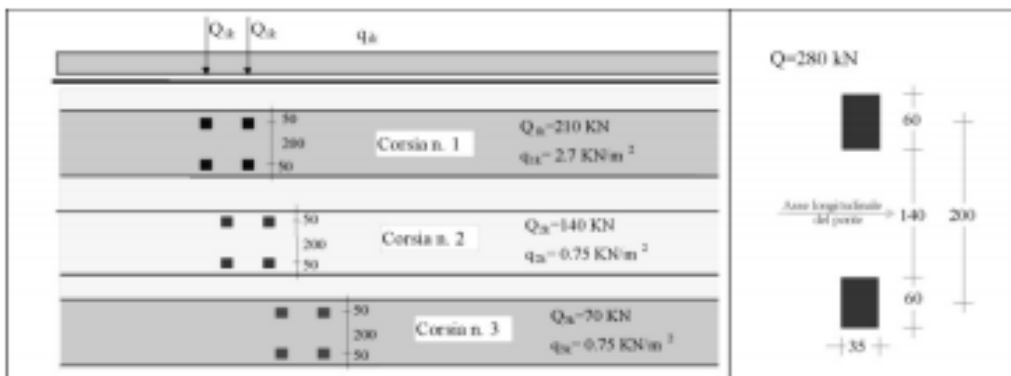


Fig. 5.1.4 - Modello di carico di fatica 1

Sono state considerate le medesime disposizioni dei carichi previste per le condizioni di traffico in pieno esercizio (capitolo 9.9.1).



### 19.4 VALUTAZIONE DEL LIMITE DI FATICA PER LE TRAVI PRINCIPALI

La classe di dettaglio cui fanno capo le piattabande e le anime dei trasversi di testata soggette a tensione normale è stata desunta dalla Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – Tab. C4.2.XVI:

<p>80 (a) 71 (b)</p>		<p>Attacchi trasversali</p> <p>6) Saldati a una piastra</p> <p>7) Nervature verticali saldate a un profilo o a una trave composta</p> <p>8) Diagrammi di travi a cassone composte, saldati all'anima o alla piattabanda</p> <p>(a) <math>l \leq 50</math> mm</p> <p>(b) <math>50 &lt; l \leq 80</math> mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p>	<p>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere molate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti</p> <p>7) Se la nervatura termina nell'anima, <math>\Delta\sigma</math> deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
--------------------------	--	--	---

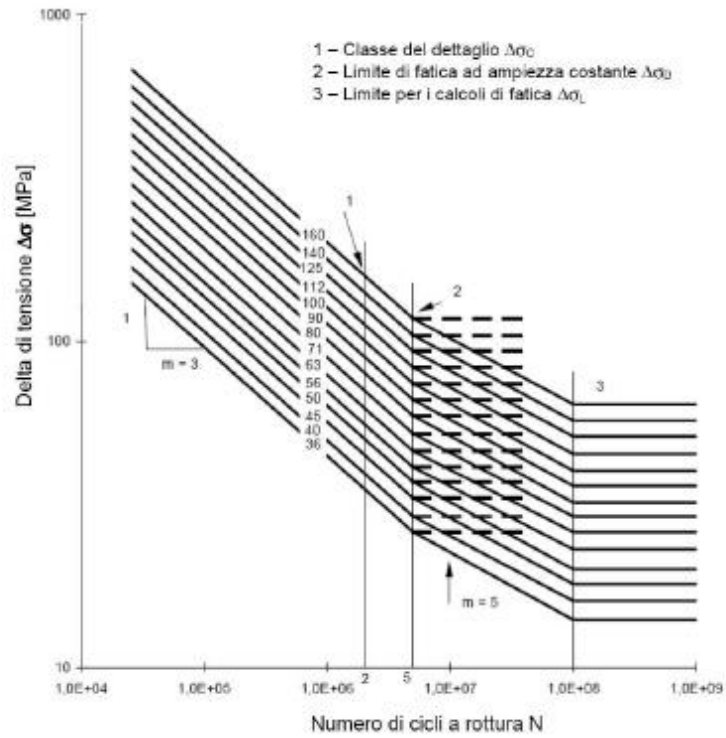
Si considera per le piattabande e le anime soggette a tensione normale una classe di dettaglio pari a **80**.

La classe di dettaglio cui fanno capo le piattabande e le anime dei trasversi di testata soggette a tensione tangenziale è stata desunta dalla Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – Tab. C4.2.XVII.b:

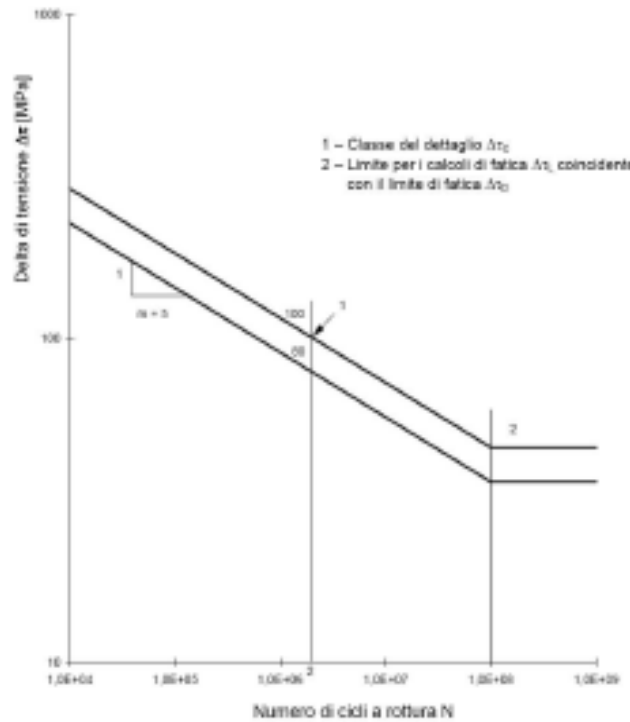
Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
<p>80</p>		<p>8) Cordoni d'angolo continui soggetti a sforzi di sconnessione, quali quelli di composizione tra anima e piattabanda in travi composte saldate</p> <p>9) Giunzioni a sovrapposizione a cordoni d'angolo soggette a tensioni tangenziali</p>	<p>8) <math>\Delta\tau</math> deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone</p> <p>9) <math>\Delta\tau</math> deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone, considerando la lunghezza totale del cordone, che deve terminare a più di 10 mm dal bordo della piastra</p>

Si considera per le piattabande e le anime soggette a tensione tangenziale una classe di dettaglio pari a **80**.

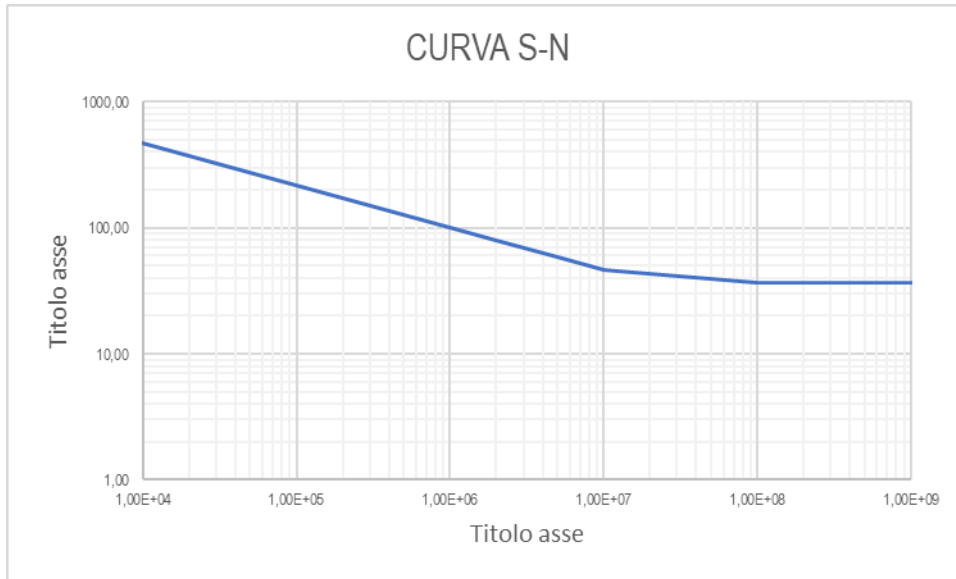
I limiti di fatica per elementi soggetti ad azione normale vengono determinati sulla base delle curve S-N riportate nella Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – par. C4.2.4.1.4.4:



I limiti di fatica per elementi soggetti ad azione tangenziale vengono determinati sulla base delle curve S-N riportate nella Circolare n. 617 dello 02.2.2009 – par. C4.2.4.1.4.4:



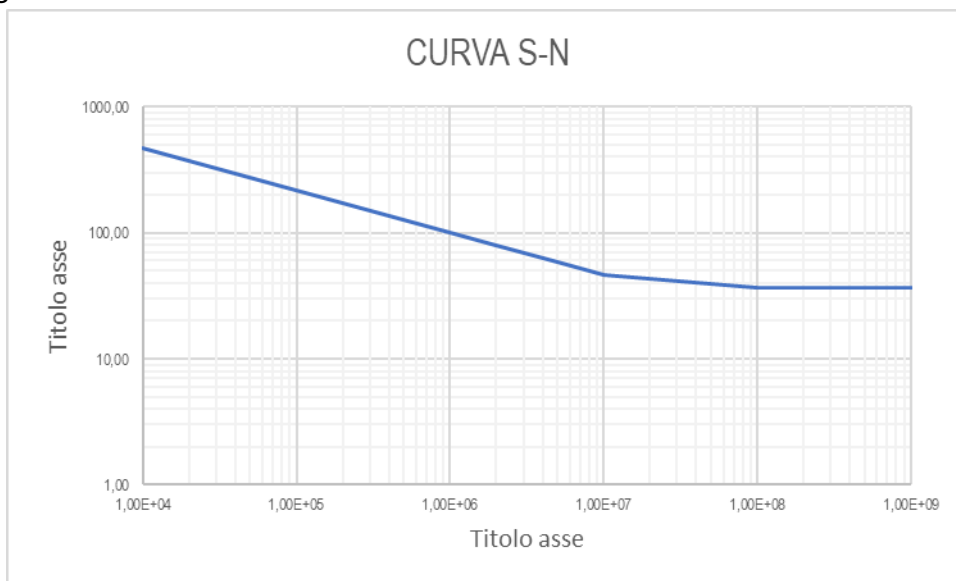
Per le piattabande e le anime dei trasversi di testata soggetti a tensione normale la curva S-N risulta la seguente:



Il valore del limite di fatica ad ampiezza costante utilizzato nelle verifiche delle piattabande è assunto pari a:

$$\Delta\sigma_D/\gamma_{Mf} = 0,737 \times 80,00 / 1,35 = 43,67 \text{ N/mm}^2$$

Per le piattabande e le anime dei trasversi di testata soggette a tensione tangenziale la curva S-N risulta la seguente:



Il valore del limite di fatica ad ampiezza costante utilizzato nelle verifiche delle piattabande e delle anime è assunto pari a:

$$\Delta\tau_L/\gamma_{Mf} = 0,832 \times 80,00 / 1,35 = 49,33 \text{ N/mm}^2$$

## 19.5 TRASVERSI DI TESTA PILA – PILA 1 - VERIFICHE A FATICA

### 19.5.1 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione "FATICA – MAX":

ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>L,Sd</sub> [kN]	V <sub>T,Sd</sub> [kN]	T <sub>Sd</sub> [kNm]	M <sub>T,Sd</sub> [kNm]	M <sub>L,Sd</sub> [kNm]
TR."A"-1	0,00	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR."A"-1	0,90	FATICA (max)	0,00	42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-2	0,00	FATICA (max)	-27,02	-10.895,34	0,43	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-2	5,50	FATICA (max)	-27,01	-10.635,88	0,43	0,00	-1,07	65.403,73
TR."A"-3	0,00	FATICA (max)	8,03	-4.775,64	0,32	2.027,57	0,03	66.068,14
TR."A"-3	3,00	FATICA (max)	8,03	-4.634,12	0,32	2.027,57	-0,26	81.141,15
TR."A"-4	0,00	FATICA (max)	34,62	-1.105,38	0,05	2.634,16	0,30	81.603,63
TR."A"-4	3,00	FATICA (max)	34,62	-963,86	0,05	2.634,16	0,67	85.917,78
TR."A"-5	0,00	FATICA (max)	34,62	2.025,07	0,01	2.819,52	0,54	86.110,85
TR."A"-5	3,00	FATICA (max)	34,62	2.166,59	0,01	2.819,52	0,69	81.265,69
TR."A"-6	0,00	FATICA (max)	8,02	5.453,86	0,11	2.323,41	-0,01	81.063,36
TR."A"-6	3,00	FATICA (max)	8,02	5.595,39	0,11	2.323,41	0,59	66.123,69
TR."A"-7	0,00	FATICA (max)	-27,04	11.775,43	-0,08	0,00	-0,48	65.459,29
TR."A"-7	5,50	FATICA (max)	-27,04	12.034,89	-0,08	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-8	0,00	FATICA (max)	0,00	-42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-8	0,90	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione "FATICA – MIN":

ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>L,Sd</sub> [kN]	V <sub>T,Sd</sub> [kN]	T <sub>Sd</sub> [kNm]	M <sub>T,Sd</sub> [kNm]	M <sub>L,Sd</sub> [kNm]
TR."A"-1	0,00	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR."A"-1	0,45	FATICA (min)	0,00	42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-1	0,90	FATICA (min)	-27,33	-12.024,79	0,19	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-2	0,00	FATICA (min)	-27,32	-11.765,33	0,19	0,00	-2,33	59.191,72
TR."A"-2	2,75	FATICA (min)	7,57	-5.731,26	-0,26	-1.991,53	-1,00	59.162,86
TR."A"-2	5,50	FATICA (min)	7,57	-5.589,74	-0,26	-1.991,53	-0,87	73.755,42
TR."A"-3	0,00	FATICA (min)	34,49	-2.179,22	-0,20	-2.389,70	-0,42	73.747,21
TR."A"-3	1,50	FATICA (min)	34,49	-2.037,69	-0,20	-2.389,70	-0,33	78.315,45
TR."A"-3	3,00	FATICA (min)	34,49	950,89	-0,26	-2.211,51	-0,49	78.315,51
TR."A"-4	0,00	FATICA (min)	34,49	1.092,41	-0,26	-2.211,51	0,08	73.771,25
TR."A"-4	1,50	FATICA (min)	7,57	4.628,30	-0,38	-1.701,28	-0,55	73.779,63
TR."A"-4	3,00	FATICA (min)	7,57	4.769,83	-0,38	-1.701,28	-0,36	59.204,81
TR."A"-5	0,00	FATICA (min)	-27,33	10.643,54	-0,32	0,00	-1,71	59.233,87
TR."A"-5	1,50	FATICA (min)	-27,34	10.903,00	-0,32	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-5	3,00	FATICA (min)	0,00	-42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
TR."A"-6	0,00	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



PUNTO DI VERIFICA	SEZIONE DI VERIFICA LONGITUDINALE 16				VERIFICA
	$\Delta\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\tau$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma_{lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\tau_{lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
2	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
3	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
4	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
5	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
6	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
7	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
8	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
9	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
10	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
11	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
12	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
13	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
14	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
15	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
16	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA

## 19.6 TRASVERSI DI TESTA PILA – PILA 2 - VERIFICHE A FATICA

### 19.6.1 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione “FATICA – MAX”:

COMBINAZIONE FATICA - MAX									
SEZIONE LONGITUDINALE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
1	TR"B-1	0,00	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	TR"B-1	0,90	FATICA (max)	0,00	42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
3	TR"B-2	0,00	FATICA (max)	-14,57	-7.835,04	0,40	0,00	0,00	-19,11
4	TR"B-2	5,50	FATICA (max)	-14,57	-7.575,58	0,40	0,00	-0,40	48.649,26
5	TR"B-3	0,00	FATICA (max)	3,78	-3.499,34	-0,47	331,38	-2,70	49.255,08
6	TR"B-3	3,00	FATICA (max)	3,78	-3.357,82	-0,47	331,38	-0,93	60.571,13
7	TR"B-4	0,00	FATICA (max)	17,57	-680,20	-0,35	94,28	-2,25	60.992,44
8	TR"B-4	3,00	FATICA (max)	17,57	-538,68	-0,35	94,28	-0,56	64.004,47
9	TR"B-5	0,00	FATICA (max)	17,57	1.680,23	0,09	-151,60	-0,07	64.188,59
10	TR"B-5	3,00	FATICA (max)	17,57	1.821,75	0,09	-151,60	-0,17	60.317,01
11	TR"B-6	0,00	FATICA (max)	3,92	4.204,81	0,51	-147,99	0,96	60.123,03
12	TR"B-6	3,00	FATICA (max)	3,92	4.346,34	0,51	-147,99	0,32	48.784,47
13	TR"B-7	0,00	FATICA (max)	-14,22	8.630,74	0,27	0,00	1,46	48.163,47
14	TR"B-7	5,50	FATICA (max)	-14,22	8.890,20	0,27	0,00	0,00	-19,11
15	TR"B-8	0,00	FATICA (max)	0,00	-42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
16	TR"B-8	0,90	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione “FATICA – MIN”:

COMBINAZIONE FATICA - MIN									
SEZIONE LONGITUDINALE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
1	TR"B-1	0,00	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	TR"B-1	0,45	FATICA (min)	0,00	42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
3	TR"B-2	0,90	FATICA (min)	-14,79	-8.978,52	0,07	0,00	0,00	-19,11
4	TR"B-2	0,00	FATICA (min)	-14,78	-8.719,06	0,07	0,00	-2,19	42.360,10
5	TR"B-3	2,75	FATICA (min)	3,49	-4.427,02	-1,15	-2.908,81	-4,40	42.354,38
6	TR"B-3	5,50	FATICA (min)	3,49	-4.285,50	-1,15	-2.908,81	-1,46	53.069,53
7	TR"B-4	0,00	FATICA (min)	17,43	-1.705,02	-0,63	-4.057,09	-2,80	53.067,70
8	TR"B-4	1,50	FATICA (min)	17,43	-1.563,49	-0,63	-4.057,09	-1,52	56.315,12
9	TR"B-5	3,00	FATICA (min)	17,43	663,67	-0,15	-4.317,60	-1,03	56.314,81
10	TR"B-5	0,00	FATICA (min)	17,43	805,19	-0,15	-4.317,60	-0,71	52.709,14
11	TR"B-6	1,50	FATICA (min)	3,61	3.395,93	0,04	-3.382,81	0,43	52.710,34
12	TR"B-6	3,00	FATICA (min)	3,61	3.537,46	0,04	-3.382,81	-0,62	41.880,12
13	TR"B-7	0,00	FATICA (min)	-14,45	7.489,23	0,08	0,00	0,42	41.885,19
14	TR"B-7	1,50	FATICA (min)	-14,45	7.748,69	0,08	0,00	0,00	-19,11
15	TR"B-8	3,00	FATICA (min)	0,00	-42,46	0,00	0,00	0,00	-19,11
16	TR"B-8	0,00	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





PUNTO DI VERIFICA	SEZIONE DI VERIFICA LONGITUDINALE 16				VERIFICA
	$\Delta\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\tau$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma_{lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\tau_{lim}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
2	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
3	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
4	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
5	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
6	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
7	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
8	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
9	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
10	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
11	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
12	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
13	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
14	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
15	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA
16	0,00	0,00	43,67	49,33	POSITIVA

## 19.7 TRASVERSI DI TESTA SPALLA – SPALLA B - VERIFICHE A FATICA

### 19.7.1 AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione “FATICA – MAX”:

COMBINAZIONE FATICA - MAX									
SEZIONE LONGITUDINALE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
1	TR'C-1	0,00	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	TR'C-1	0,90	FATICA (max)	0,00	24,63	0,00	0,00	0,00	-11,08
3	TR'C-2	0,00	FATICA (max)	-0,55	-979,48	0,28	0,00	0,00	-11,08
4	TR'C-2	5,50	FATICA (max)	-0,55	-828,95	0,28	0,00	-1,33	8.795,56
5	TR'C-3	0,00	FATICA (max)	0,20	-329,55	0,20	684,43	0,86	9.080,01
6	TR'C-3	3,00	FATICA (max)	0,20	-247,45	0,20	684,43	0,57	10.583,91
7	TR'C-4	0,00	FATICA (max)	0,61	231,85	0,07	402,86	1,81	10.788,36
8	TR'C-4	3,00	FATICA (max)	0,61	313,95	0,07	402,86	1,72	10.903,96
9	TR'C-5	0,00	FATICA (max)	0,21	723,38	0,04	-30,20	0,66	10.746,69
10	TR'C-5	3,00	FATICA (max)	0,21	805,48	0,04	-30,20	0,79	9.333,01
11	TR'C-6	0,00	FATICA (max)	-0,54	1.572,53	-0,23	0,00	-1,27	9.051,76
12	TR'C-6	5,50	FATICA (max)	-0,54	1.723,05	-0,23	0,00	0,00	-11,08
13	TR'C-7	0,00	FATICA (max)	0,00	-24,63	0,00	0,00	0,00	-11,08
14	TR'C-7	0,90	FATICA (max)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Di seguito sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti sulle diverse sezioni di verifica longitudinali per la combinazione “FATICA – MIN”:

COMBINAZIONE FATICA - MIN									
SEZIONE LONGITUDINALE	ELEMENTO	ASCISSA [m]	COMBINAZIONE	N [kN]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]	M <sub>L</sub> [kNm]
1	TR'C-1	0,00	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	TR'C-1	0,45	FATICA (min)	0,00	24,63	0,00	0,00	0,00	-11,08
3	TR'C-2	0,90	FATICA (min)	-0,63	-1.676,47	0,24	0,00	0,00	-11,08
4	TR'C-2	0,00	FATICA (min)	-0,63	-1.525,95	0,24	0,00	-1,56	4.962,10
5	TR'C-3	2,75	FATICA (min)	0,06	-853,32	0,02	-609,29	0,63	4.961,87
6	TR'C-3	5,50	FATICA (min)	0,06	-771,22	0,02	-609,29	0,30	6.178,82
7	TR'C-4	0,00	FATICA (min)	0,45	-381,41	-0,01	-1.210,32	1,53	6.178,25
8	TR'C-4	1,50	FATICA (min)	0,45	-299,31	-0,01	-1.210,32	1,45	6.204,37
9	TR'C-5	3,00	FATICA (min)	0,07	207,16	-0,14	-1.326,96	0,39	6.203,64
10	TR'C-5	0,00	FATICA (min)	0,07	289,26	-0,14	-1.326,96	0,56	5.073,83
11	TR'C-6	1,50	FATICA (min)	-0,61	849,25	-0,27	0,00	-1,50	5.073,75
12	TR'C-6	3,00	FATICA (min)	-0,61	999,78	-0,27	0,00	0,00	-11,08
13	TR'C-7	0,00	FATICA (min)	0,00	-24,63	0,00	0,00	0,00	-11,08
14	TR'C-7	1,50	FATICA (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## 20 CALCOLO DELLE DEFORMATE E DELLE CONTROMONTE

### 20.1 TRASVERSI DI TESTATA

Di seguito si riportano i valori delle frecce massime verticali in corrispondenza dei trasversi di testata per i seguenti casi di carico:

- Pesi propri strutturali (carpenteria metallica + soletta)
- Carichi permanenti portati
- Carichi accidentali da traffico

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

TRASVERSO DI TESTATA - PILA 1 - L=24,80 m - FRECCHE MASSIME				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T1)	6,40	22,20	8,90	7,40
3 (T2)	9,40	29,40	11,80	9,90
4 (T3)	12,40	31,90	12,80	10,60
5 (T4)	15,40	29,40	11,80	9,50
6 (T5)	18,40	22,20	8,90	7,20
7 (appoggio B)	23,90	0,00	0,00	0,00

TRASVERSO DI TESTATA - PILA 2 - L=24,80 m - FRECCHE MASSIME				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T1)	6,40	15,90	6,70	6,90
3 (T2)	9,40	21,10	8,80	9,30
4 (T3)	12,40	22,80	9,60	9,90
5 (T4)	15,40	21,00	8,80	8,90
6 (T5)	18,40	15,80	6,70	6,80
7 (appoggio B)	23,90	0,00	0,00	0,00

TRASVERSO DI TESTATA - SPALLA B - L=21,80 m - FRECCHE MASSIME				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T2)	6,40	2,90	1,10	4,10
3 (T3)	9,40	3,80	1,40	5,00
4 (T4)	12,40	3,80	1,40	5,00
5 (T5)	15,40	3,00	1,10	4,10
6 (appoggio B)	20,90	0,00	0,00	0,00

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per i trasversi:

TRASVERSO DI TESTATA - PILA 1 - L=24,80 m - CONTORMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTORMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T1)	6,40	22,20	8,90	1,85	32,95
3 (T2)	9,40	29,40	11,80	2,48	43,68
4 (T3)	12,40	31,90	12,80	2,65	47,35
5 (T4)	15,40	29,40	11,80	2,38	43,58
6 (T5)	18,40	22,20	8,90	1,80	32,90
7 (appoggio B)	23,90	0,00	0,00	0,00	0,00

TRASVERSO DI TESTATA - PILA 2 - L=24,80 m - CONTORMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTORMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T1)	6,40	15,90	6,70	1,73	24,33
3 (T2)	9,40	21,10	8,80	2,33	32,23
4 (T3)	12,40	22,80	9,60	2,48	34,88
5 (T4)	15,40	21,00	8,80	2,23	32,03
6 (T5)	18,40	15,80	6,70	1,70	24,20
7 (appoggio B)	23,90	0,00	0,00	0,00	0,00

TRASVERSO DI TESTATA - SPALLA B - L=21,80 m - CONTORMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTORMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio A)	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (T2)	6,40	2,90	1,10	1,03	5,03
3 (T3)	9,40	3,80	1,40	1,25	6,45
4 (T4)	12,40	3,80	1,40	1,25	6,45
5 (T5)	15,40	3,00	1,10	1,03	5,13
6 (appoggio B)	20,90	0,00	0,00	0,00	0,00

## 20.2 TRAVI PRINCIPALI

Di seguito si riportano i valori delle frecce massime verticali in corrispondenza delle travi principali per i seguenti casi di carico:

- Pesi propri strutturali (carpenteria metallica + soletta)
- Carichi permanenti portati
- Carichi accidentali da traffico

### 20.2.1 CAMPATA DA SPALLA A A PILA 1

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi lordi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

FRECCHE LORDE				
TRAVE "T1" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	219,10	67,40	103,30
3 (appoggio B)	65,00	22,20	8,90	7,40
TRAVE "T2" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	219,20	67,20	88,60
3 (appoggio B)	65,00	29,40	11,80	9,90
TRAVE "T3" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	219,30	67,20	75,70
3 (appoggio B)	65,00	31,90	0,00	0,00
TRAVE "T4" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	219,10	67,20	88,40
3 (appoggio B)	65,00	29,40	11,80	9,50
TRAVE "T5" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	219,30	67,30	103,30
3 (appoggio B)	65,00	22,20	8,90	7,20

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi netti (le frecce massime alle estremità sono state depurate dell'aliquota dovuta all'abbassamento del trasverso di testata; la freccia massima in mezzzeria è stata depurata del valore medio delle frecce lorde valutate alle estremità e dovute all'abbassamento dei trasversi di testata) delle frecce:

FRECCHE NETTE				
TRAVE "T1" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	196,90	58,50	95,90
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00
TRAVE "T2" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	189,80	55,40	78,70
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00
TRAVE "T3" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	187,40	54,40	65,10
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00
TRAVE "T4" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	189,70	55,40	78,90
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00
TRAVE "T5" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	197,10	58,40	96,10
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per le diverse travate (per l'aliquota di contromonta dovuta al carico accidentale da traffico veicolare è stato considerato il 25% del valore massimo tra le corrispondenti frecce nette delle diverse travi):

CAMPATA DA SPALLA A A PILA 1					
TRAVE "T1" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	196,90	58,50	23,98	279,38
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T2" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	189,80	55,40	19,68	264,88
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	187,40	54,40	16,28	258,08
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	189,70	55,40	19,73	264,83
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	197,10	58,40	24,03	279,53
3 (appoggio B)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 20.2.2 CAMPATA DA PILA 1 A PILA 2

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi lordi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

#### CAMPATA PILA 1 - PILA 2 FRECCHE LORDE

TRAVE "T1" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	22,20	8,90	7,40
2 (mezzzeria)	32,50	62,30	31,80	95,30
3 (appoggio C)	65,00	15,90	6,70	6,90

TRAVE "T2" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	29,40	11,80	9,90
2 (mezzzeria)	32,50	63,50	31,60	83,30
3 (appoggio C)	65,00	9,40	21,10	8,80

TRAVE "T3" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	31,90	12,80	10,60
2 (mezzzeria)	32,50	64,80	31,50	72,80
3 (appoggio C)	65,00	12,40	22,80	9,60

TRAVE "T4" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	15,40	29,40	11,80
2 (mezzzeria)	32,50	66,30	31,50	83,40
3 (appoggio C)	65,00	15,40	21,00	8,80

TRAVE "T5" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	18,40	22,20	8,90
2 (mezzzeria)	32,50	68,00	31,60	95,70
3 (appoggio C)	65,00	15,80	6,70	6,80

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi netti (le frecce massime alle estremità sono state depurate dell'aliquota dovuta all'abbassamento del trasverso di testata; la freccia massima in mezzzeria è stata depurata del valore medio delle frecce lorde valutate alle estremità e dovute all'abbassamento dei trasversi di testata) delle frecce:

**FRECCHE NETTE**

TRAVE "T1" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	43,25	24,00	88,15
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T2" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	44,10	15,15	73,95
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	42,65	13,70	62,70
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	50,90	6,30	73,10
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=65,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	50,90	17,15	87,85
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per le diverse travate (per l'aliquota di contromonta dovuta al carico accidentale da traffico veicolare è stato considerato il 25% del valore massimo tra le corrispondenti frecce nette delle diverse travi):

**CAMPATA DA PILA 1 A PILA 2**

TRAVE "T1" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	43,25	24,00	22,04	89,29
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T2" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	44,10	15,15	18,49	77,74
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	42,65	13,70	15,68	72,03
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	50,90	6,30	18,28	75,48
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=65,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	TOTALE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	32,50	50,90	17,15	21,96	90,01
3 (appoggio C)	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00



### 20.2.3 CAMPATA DA PILA 2 A PILA 3

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi lordi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

**CAMPATA PILA 2 - PILA 3**

**FRECCHE LORDE**

TRAVE "T1" - L=20,32 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	15,90	6,70	6,90
2 (sflocco rampa)	20,32	108,80	15,30	42,40

TRAVE "T2" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	21,10	8,80	9,30
2 (sflocco rampa)	25,50	68,60	17,30	38,70
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	22,80	9,60	9,90
2 (mezzzeria)	25,50	59,60	17,40	36,60
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	21,00	8,80	8,90
2 (mezzzeria)	25,50	51,60	17,40	41,30
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	15,80	6,70	6,80
2 (mezzzeria)	25,50	44,30	17,40	47,90
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi netti (le frecce massime alle estremità sono state depurate dell'aliquota dovuta all'abbassamento del trasverso di testata; la freccia massima in mezzzeria è stata depurata del valore medio delle frecce lorde valutate alle estremità e dovute all'abbassamento dei trasversi di testata) delle frecce:

**FRECCHE NETTE**

TRAVE "T1" - L=20,32 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (sflocco rampa)	20,32	92,90	8,60	35,50

TRAVE "T2" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (sflocco rampa)	25,50	47,50	8,50	29,40
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	36,80	7,80	26,70
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	30,60	8,60	32,40
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=51,00 m - FRECCHE MASSIME NETTE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	28,50	10,70	41,10
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per le diverse travate (per l'aliquota di contromonta dovuta al carico accidentale da traffico veicolare è stato considerato il 25% del valore massimo tra le corrispondenti frecce nette delle diverse travi):

CAMPATA DA PILA 2 A PILA 3					
TRAVE "T1" - L=20,32 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (sfocco rampa)	20,32	92,90	8,60	8,88	110,38

TRAVE "T2" - L=51,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (sfocco rampa)	25,50	47,50	8,50	7,35	63,35
3 (appoggio C)	51,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T3" - L=51,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	36,80	7,80	6,68	51,28
3 (appoggio B)	51,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T4" - L=51,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	30,60	8,60	8,10	47,30
3 (appoggio B)	51,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TRAVE "T5" - L=51,00 m - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	25,50	28,50	2,68	56,68
3 (appoggio B)	51,00	51,00	0,00	0,00	51,00

#### 20.2.4 CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA B

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi lordi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

CAMPATA PILA 3 - SPALLA B				
FRECCHE LORDE				
TRAVE "T2" - L=30,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	15,00	0,00	1,60	12,60
3 (appoggio D)	30,00	2,90	1,10	4,10

TRAVE "T3" - L=30,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	15,00	0,00	1,60	11,10
3 (appoggio D)	30,00	3,80	1,40	5,00

TRAVE "T4" - L=30,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	15,00	0,00	1,60	11,30
3 (appoggio D)	30,00	3,80	1,40	5,00

TRAVE "T5" - L=30,00 m - FRECCHE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	15,00	0,00	1,60	12,90
3 (appoggio D)	30,00	3,00	1,10	4,10

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi netti (le frecce massime alle estremità sono state depurate dell'aliquota dovuta all'abbassamento del trasverso di testata; la freccia massima in mezzzeria è stata depurata del valore medio delle frecce lorde valutate alle estremità e dovute all'abbassamento dei trasversi di testata) delle frecce:

FRECCE NETTE				
TRAVE "T2" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,50	8,50
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	1,00
TRAVE "T3" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,20	6,10
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	1,00
TRAVE "T4" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,20	6,30
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	1,00
TRAVE "T5" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE				
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]		
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,50	8,80
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	1,00

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per le diverse travate (per l'aliquota di contromonta dovuta al carico accidentale da traffico veicolare è stato considerato il 25% del valore massimo tra le corrispondenti frecce nette delle diverse travi):

CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA B					
TRAVE "T2" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,50	2,13	2,63
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	0,25	0,25
TRAVE "T3" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,20	1,53	1,73
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	0,25	0,25
TRAVE "T4" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,20	1,58	1,78
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	0,25	0,25
TRAVE "T5" - L=30,00 m - FRECCE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzzeria)	25,50	0,00	0,50	2,20	2,70
3 (appoggio D)	51,00	0,00	0,00	0,25	0,25

## 20.2.5 RAMPA - CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA C

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi lordi delle frecce desunti dal modello di calcolo:

CAMPATA PILA 3 - SPALLA B					
FRECCHE LORDE					
TRAVE ESTERNA - FRECCHE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	
2 (mezzeria)	mezzeria	95,10	35,00	20,10	
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	

TRAVE INTERNA - FRECCHE MASSIME LORDE					
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	
2 (mezzeria)	mezzeria	33,50	19,00	15,40	
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori massimi netti delle frecce:

FRECCHE NETTE					
TRAVE ESTERNA - FRECCHE MASSIME NETTE					
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	
2 (mezzeria)	mezzeria	95,10	35,00	20,10	
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	

TRAVE INTERNA - FRECCHE MASSIME NETTE					
PUNTO	ASCISSA [m]	FRECCIA [mm]			
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	
2 (mezzeria)	mezzeria	33,50	19,00	15,40	
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	

Viene prevista una contromonta di valore pari alla deformazione indotta dai carichi permanenti di fase 1 e fase 2 oltre il 25% della deformazione indotta dai carichi accidentali.

Nella tabella successiva viene considerato il valore della contromonta considerando i valori massimi delle frecce calcolate per le diverse travate (per l'aliquota di contromonta dovuta al carico accidentale da traffico veicolare è stato considerato il 25% del valore massimo tra le corrispondenti frecce nette delle diverse travi):

RAMPA - CAMPATA DA PILA 3 A SPALLA C					
TRAVE ESTERNA - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzeria)	mezzeria	95,10	35,00	5,03	135,13
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	0,00

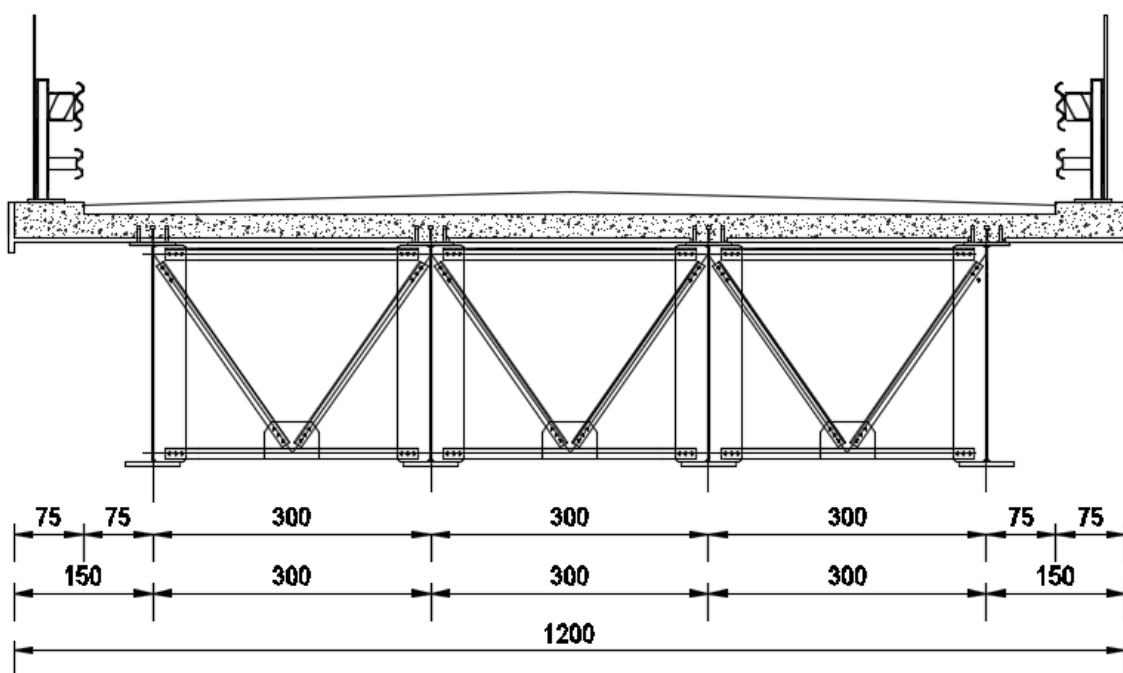
TRAVE INTERNA - CONTROMONTA					
PUNTO	ASCISSA [m]	CONTROMONTA [mm]			TOTALE
		PESI PROPRI	PERMANENTI PORTATI	TRAFFICO VEICOLARE	
1 (appoggio C)	pila 3	0,00	0,00	0,00	0,00
2 (mezzeria)	mezzeria	33,50	19,00	3,85	56,35
3 (appoggio E)	spalla C	0,00	0,00	0,00	0,00

## 21 SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VALUTAZIONE DELLE AZIONI

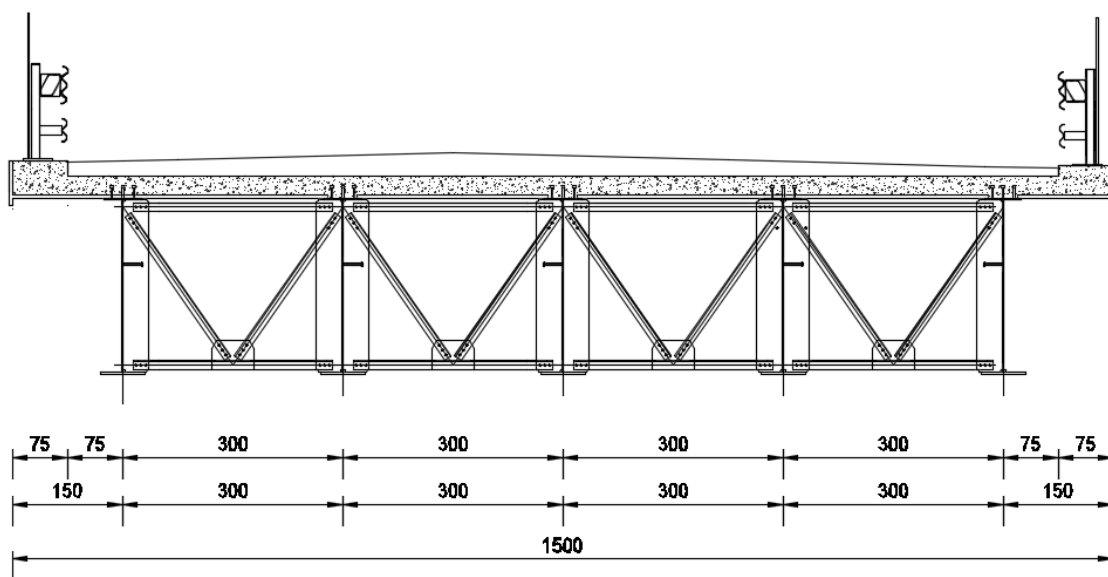
Lo studio degli effetti locali della soletta è stato eseguito mediante una schematizzazione a trave appoggiata in corrispondenza delle travi principali considerando, a secondo della posizione del carico accidentale, una opportuna larghezza collaborante tenendo conto di una diffusione a 45° degli sforzi attraverso la pavimentazione e la soletta.

Le sezioni analizzate sono le seguenti:

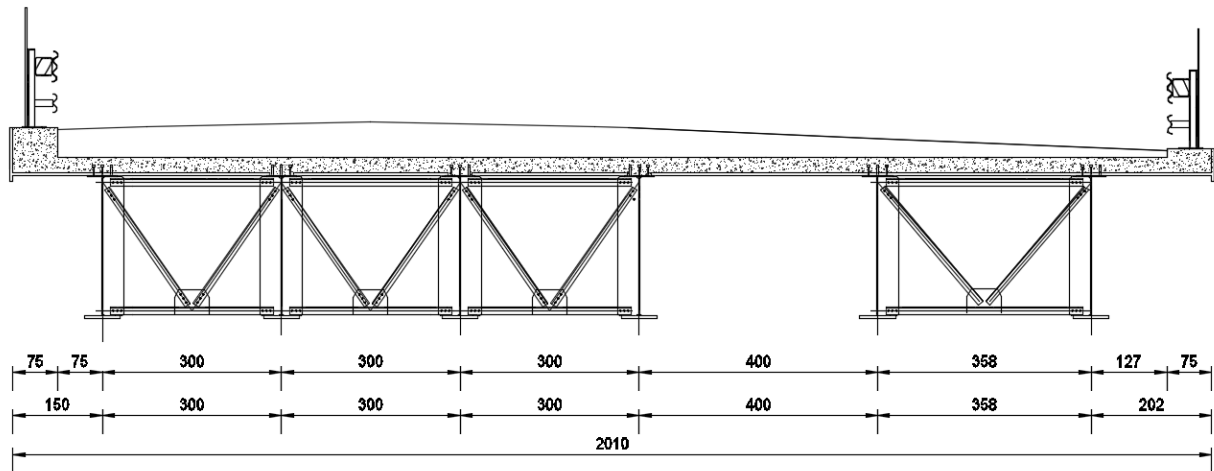
- “**Sezione 1**”, la quale presenta una larghezza di sbalzo pari a **1,50 m** ed una larghezza dell’impalcato pari a **12,00 m**.



- “**Sezione 2**”, la quale presenta una larghezza di sbalzo pari a **1,50 m** ed una larghezza dell’impalcato pari a **15,00 m**.



- “**Sezione 3**”, la quale presenta una larghezza di sbalzo massimo pari a **2,02 m** ed una larghezza dell’impalcato pari a **20,10 m**.



Il passaggio dalla Sezione 1 alla Sezione 2, ovvero il passaggio da un impalcato con 4 trave ad un impalcato con 5 travi, non comporta variazioni sui momenti flettenti agenti sugli sbalzi per cui la valutazione delle azioni sollecitanti è stata eseguita in corrispondenza della “**Sezione 1**” e “**Sezione 3**”.

## 21.1 ANALISI DEI CARICHI – SEZIONE 1

Il peso proprio della soletta e quello dei permanenti portati vengono di seguito dettagliatamente descritti. Per tali carichi si assume una deformazione cilindrica della soletta ovvero si trascura il contributo dovuto ai momenti nella direzione parallela all’asse dell’impalcato.

Per i carichi mobili si è considerato, oltre ai carichi prescritti per le verifiche globali, sia un solo mezzo  $q_{1a}$  con due file di tre ruote che una sola fila di tre ruote di tale carico nelle posizioni di volta in volta più gravose per gli elementi considerati.

Il peso proprio delle lastre prefabbricate e del getto della soletta viene portato dalle sole lastre prefabbricate mentre le sollecitazioni dovute ai permanenti portati ed agli accidentali gravano sulla soletta completa.

### 21.1.1 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA E CARICHI PERMANENTI PORTATI

Per il calcolo delle azioni sollecitanti flettenti e taglianti si considerano i seguenti carichi permanenti riportati di seguito in dettaglio:

- Peso proprio di soletta, dalle e cordoli
- Peso proprio della pavimentazione stradale
- Peso proprio delle barriere guard – rail
- Peso proprio delle velette laterali

**A. PESO PROPRIO DELLA SOLETTA**

Spessore della soletta	0,30	[m]
Peso per unità di superficie della soletta	7,50	[kN/m <sup>2</sup> ]

**B. PESO PROPRIO DEI CORDOLI**

Spessore del singolo cordolo	0,16	[m]
Peso per unità di superficie del singolo cordolo	4,00	[kN/m <sup>2</sup> ]

**C. PESO PROPRIO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE**

Spessore medio della pavimentazione stradale	0,175	[m]
Peso per unità di volume della pavimentazione stradale	22,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	3,85	[kN/m <sup>2</sup> ]

**D. PESO PROPRIO DELLE BARRIERE GUARD RAIL**

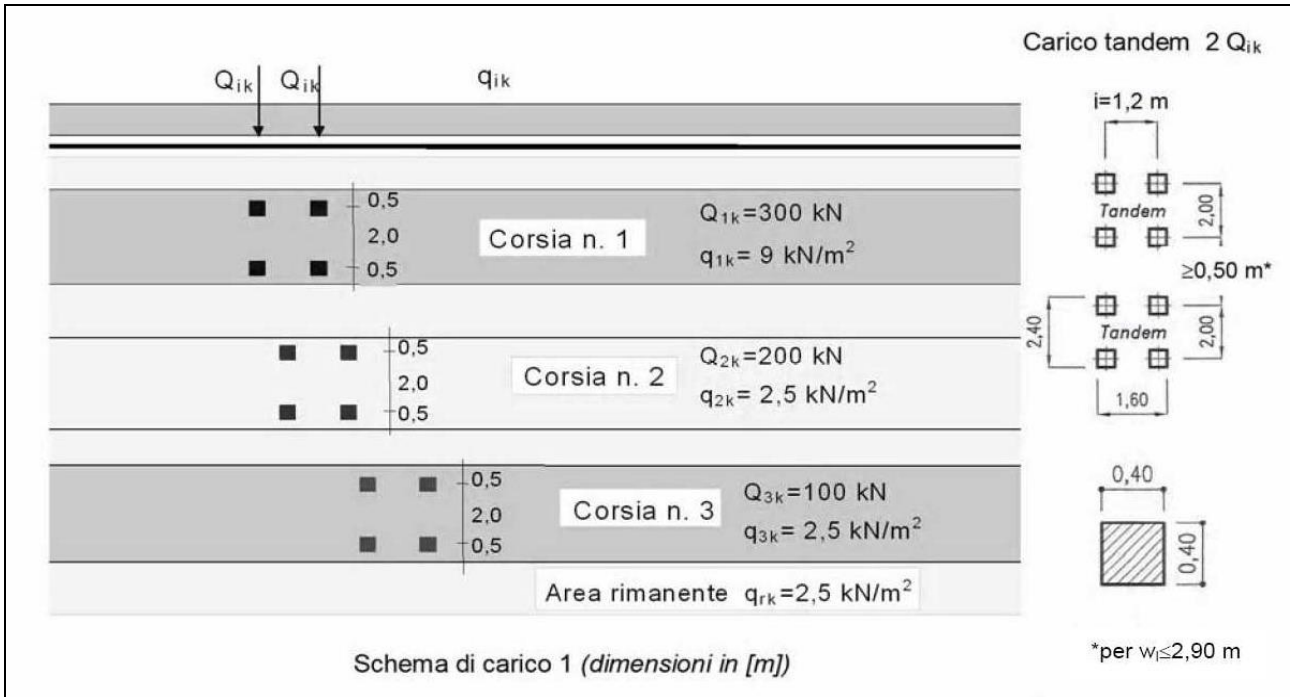
Peso per unità di lunghezza della singola barriera guard rail	2,00	[kN/m]
---	------	--------

**E. PESO PROPRIO DELLE VELETTE**

Altezza della singola v eletta	0,56	[m]
Spessore della singola v eletta	0,05	[m]
Peso per unità di lunghezza della singola v eletta	0,70	[kN/m]

### 21.1.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

Il carico mobile è stato schematizzato, come previsto dal D.M. 17.01.2018, da un doppio asse tandem di peso globale pari a **600,00 KN**. L'impronta a terra di ciascuna delle quattro ruote è rappresentata da un quadrato di lato **40 cm**; supponendo una diffusione delle pressioni a 45° fino piano baricentrico della soletta tale impronta assumerà le dimensioni di un quadrato di lato pari **70 cm**. Il passo longitudinale fra ciascun asse è pari a **1,20 m** mentre quello trasversale fra ciascuna ruota è pari a **2,00 m**. Tale carico deve essere posizionato su di una corsia convenzionale di **3,00 m** di larghezza.



### 21.1.3 URTO DA AUTOVEICOLO SULLA BARRIERA GUARD RAIL

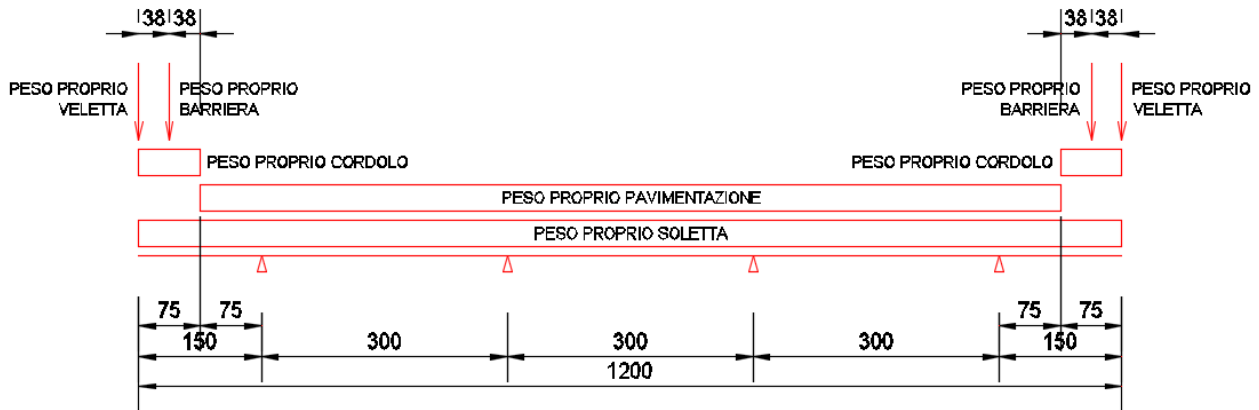
L'azione data dall'urto di veicoli in svio è valutabile posizionando un'azione di **100,00 kN** a **1,00 m** di altezza rispetto allo strato di bitumato e diffusa su una larghezza pari a **50 cm**.



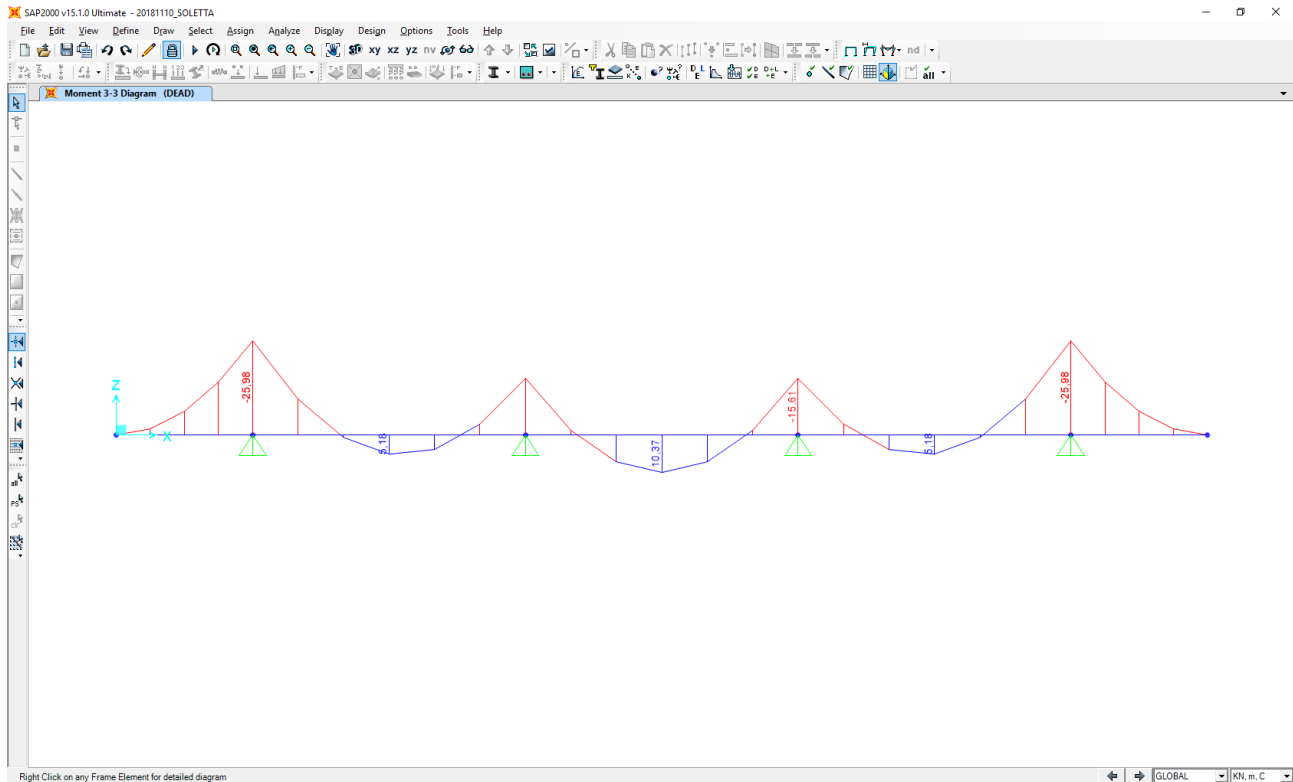
## 21.2 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 1” – SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO

### 21.2.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

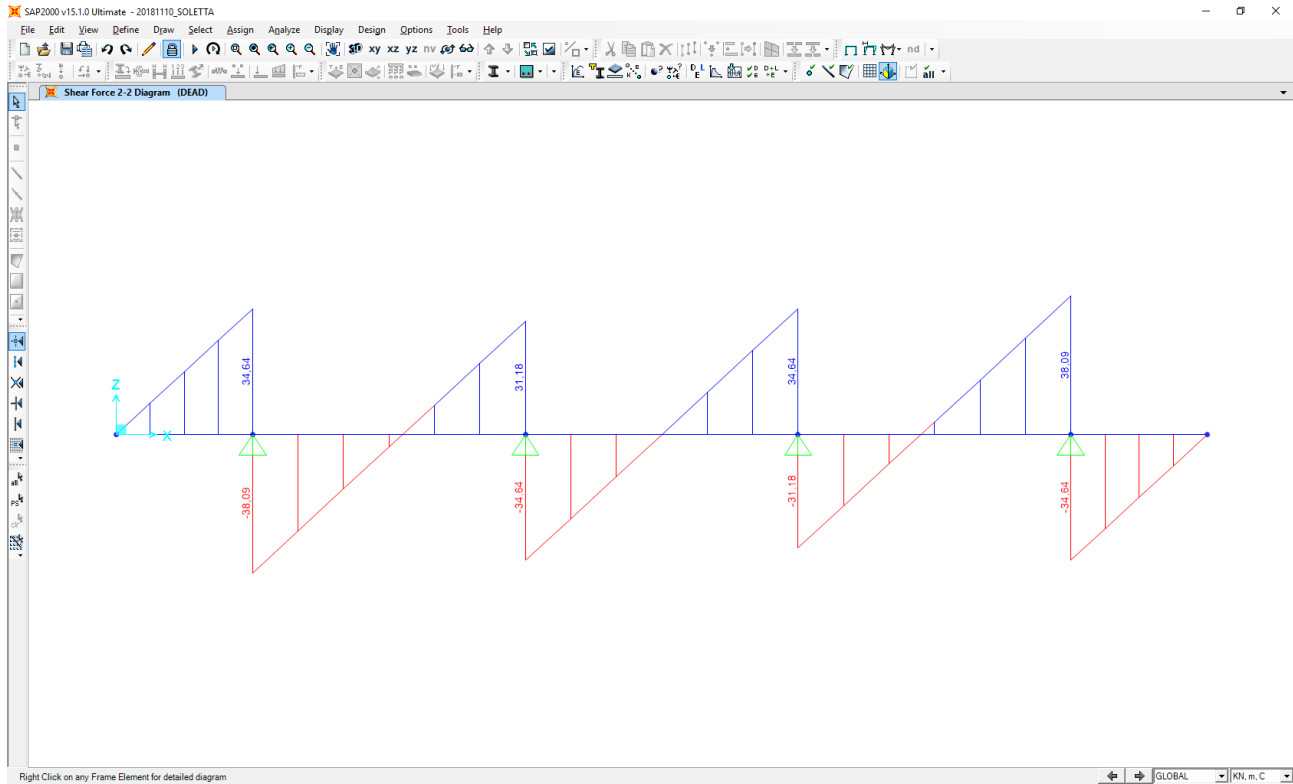
Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:



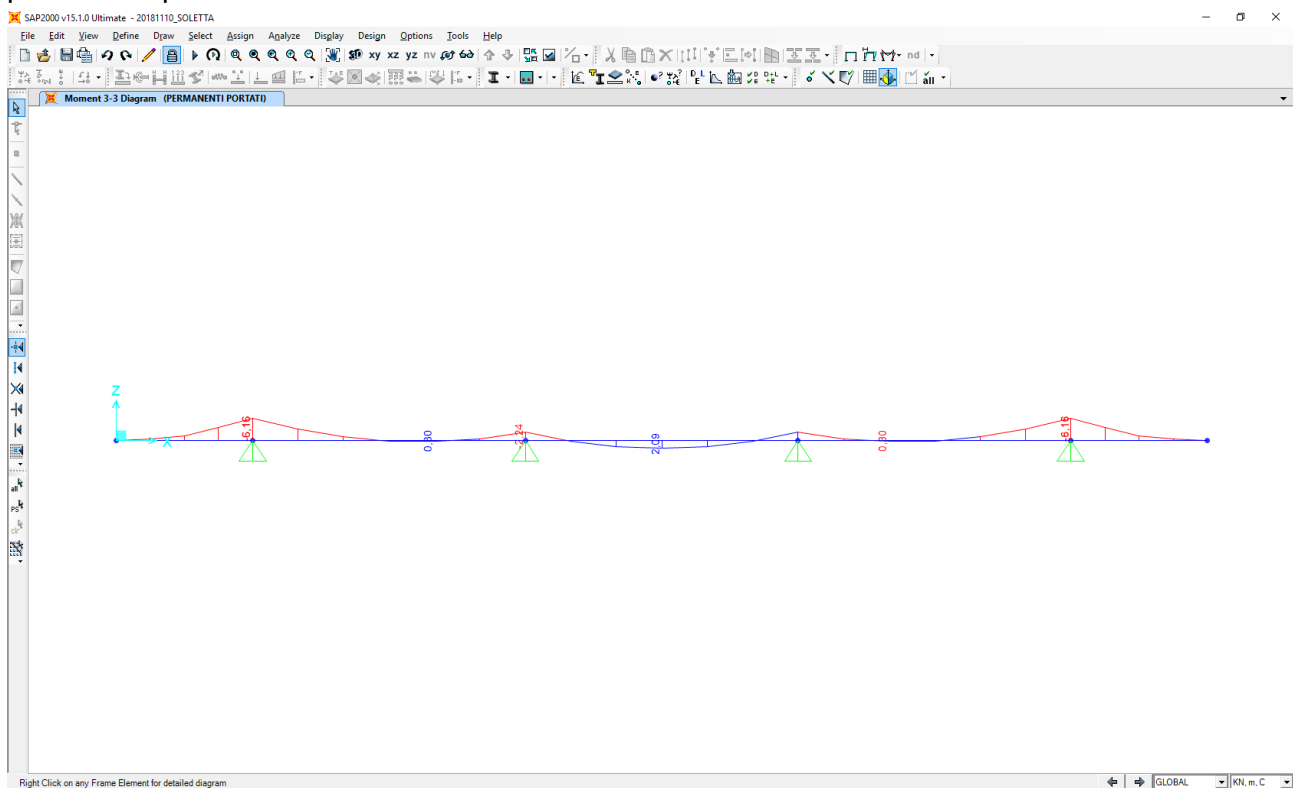
Nel diagramma successivo è ripoprtato l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:



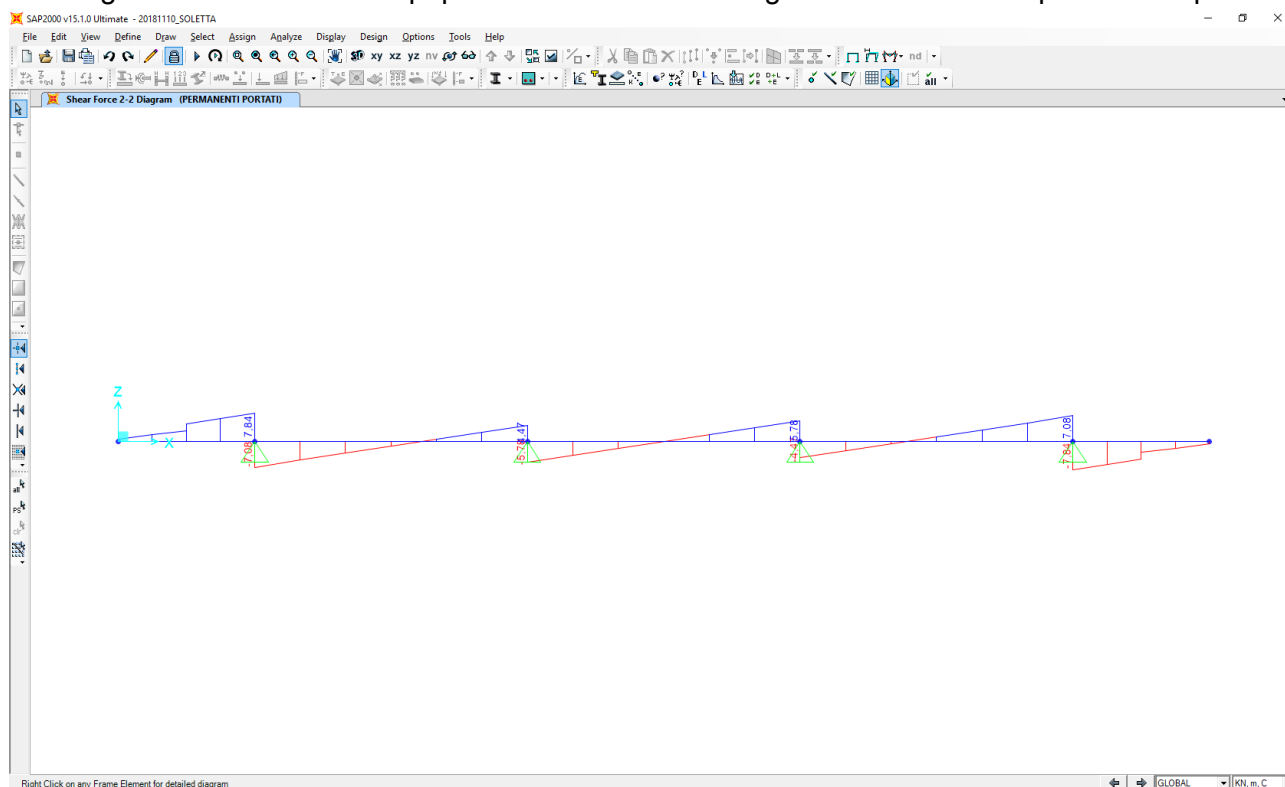
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di appoggio (spiccato dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

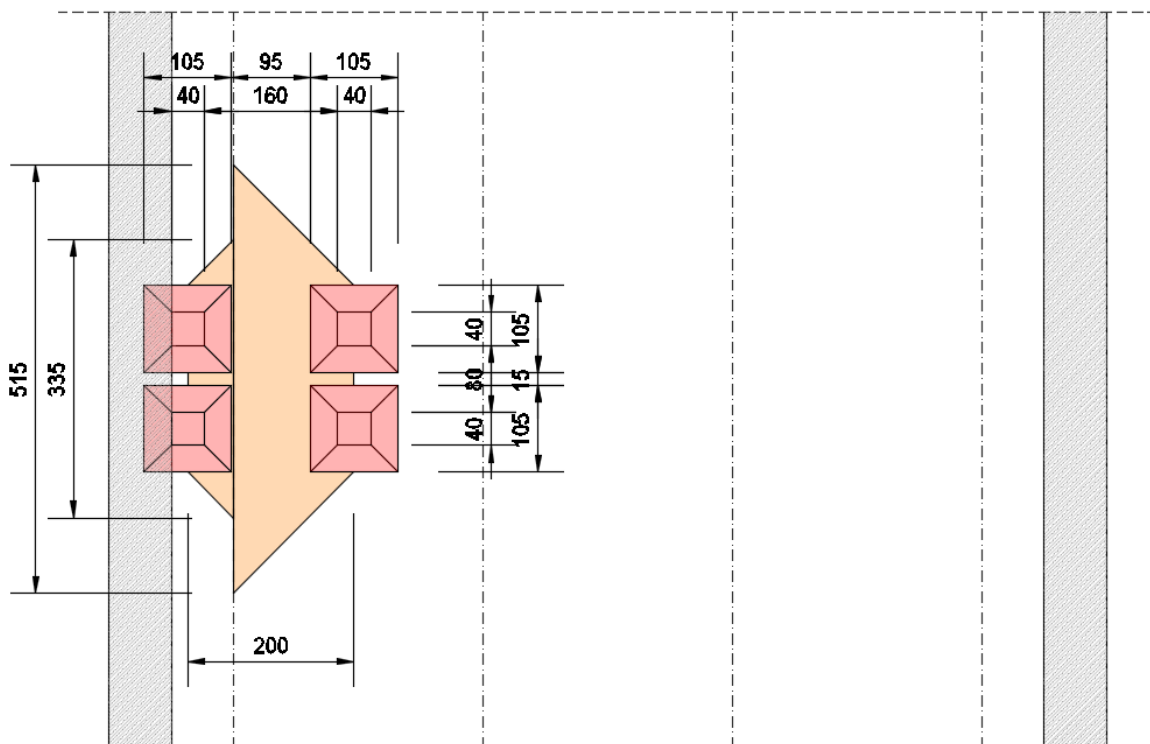
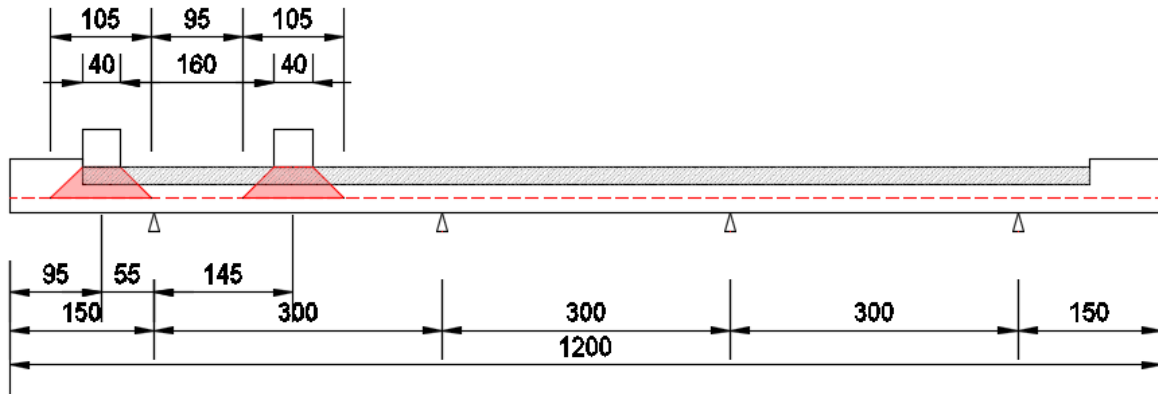
- $M_{PP} = -25,98 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 34,64 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

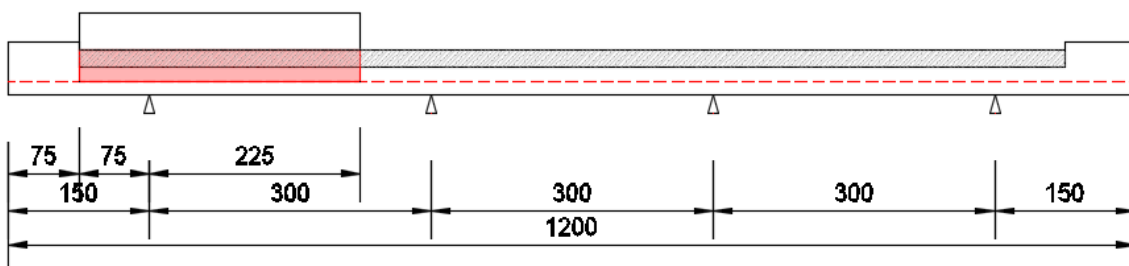
- $M_{PERM} = -6,16 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 7,84 \text{ kN/m}$

### 21.2.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

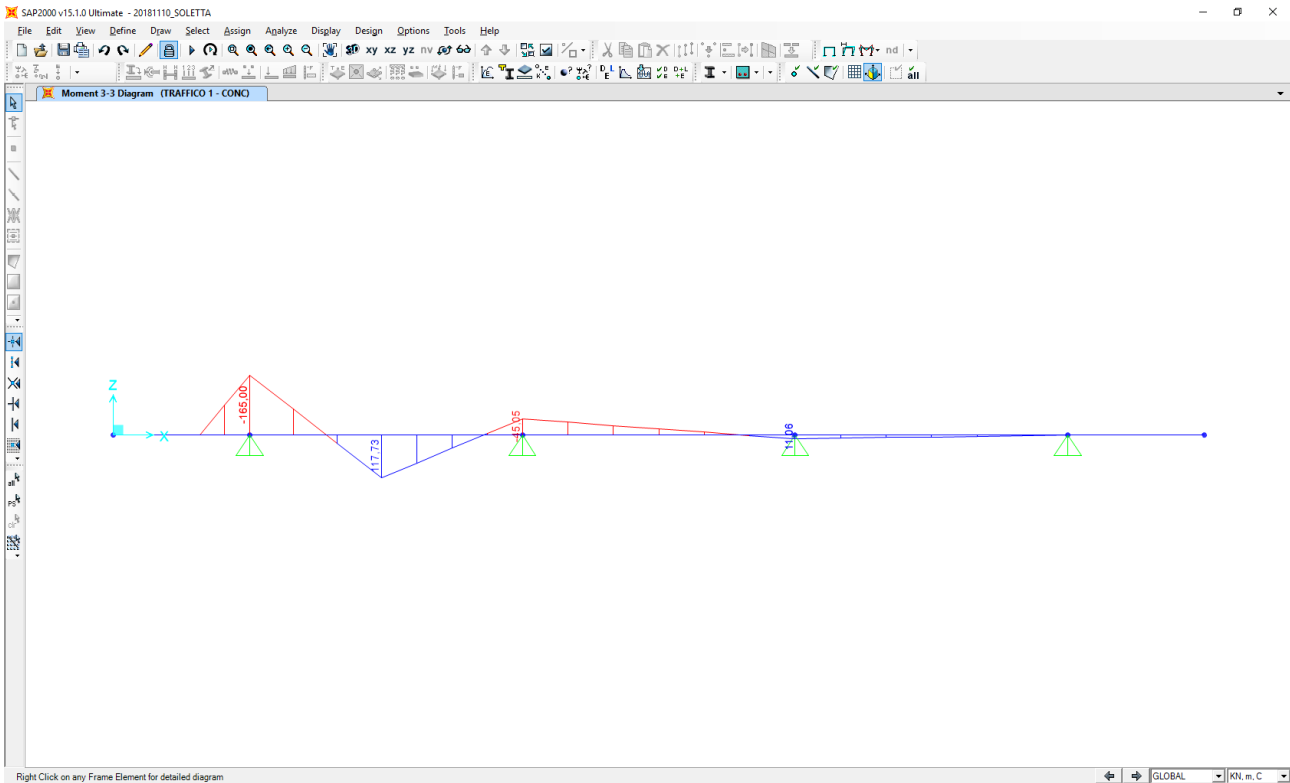
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di spiccato dello sbalzo è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **3,35 m**.



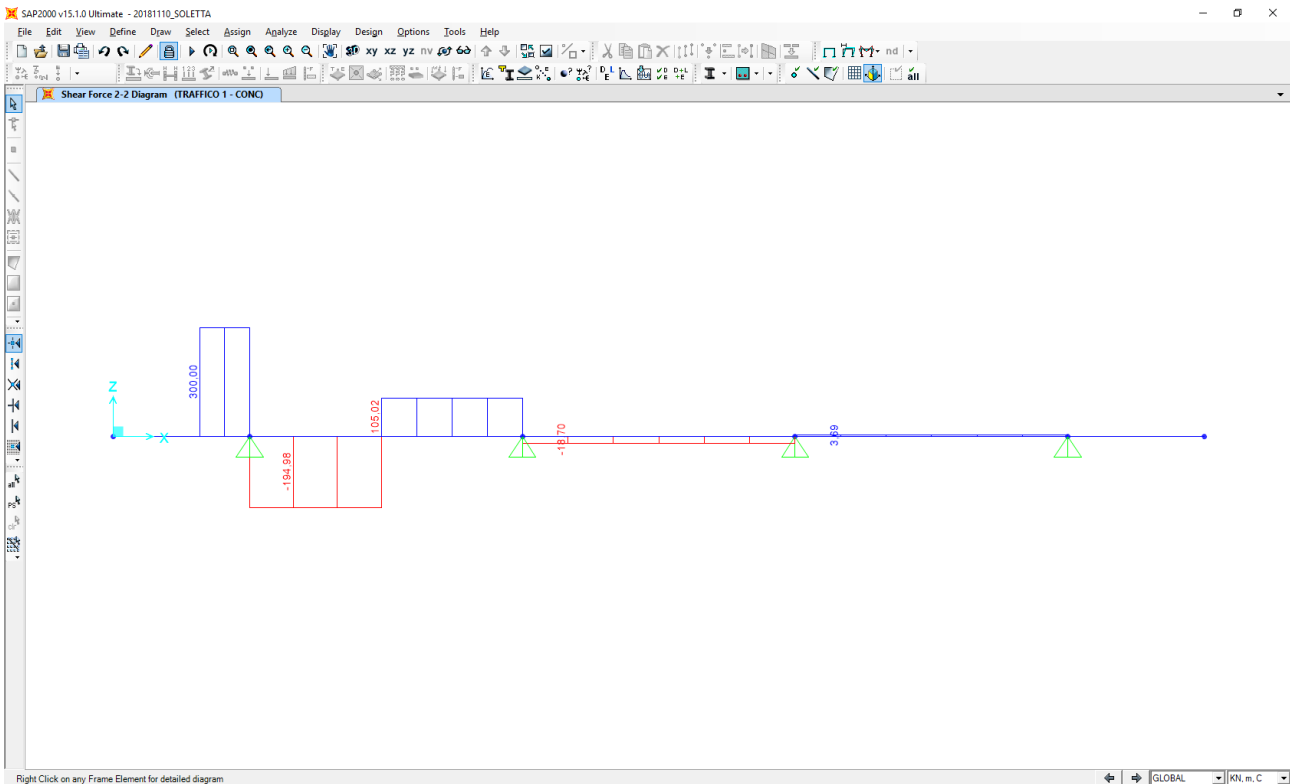
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



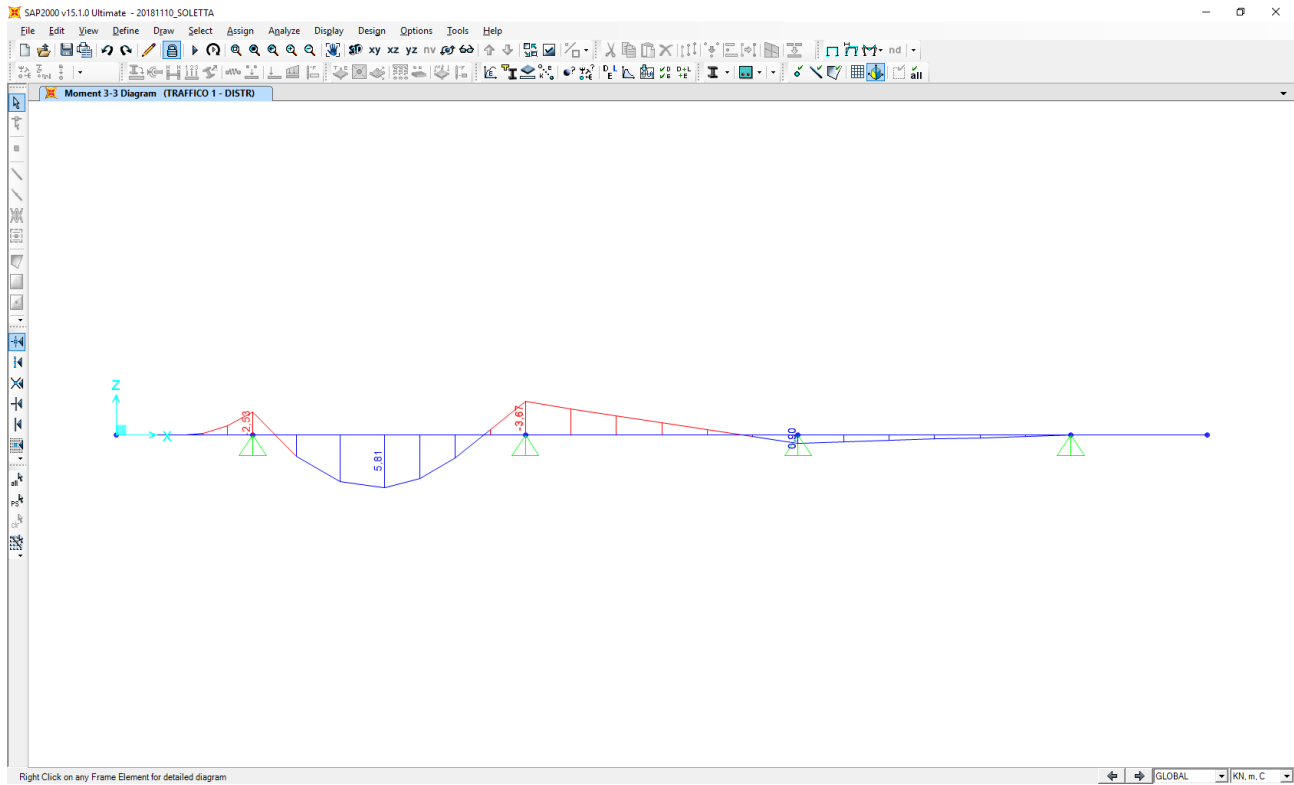
Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



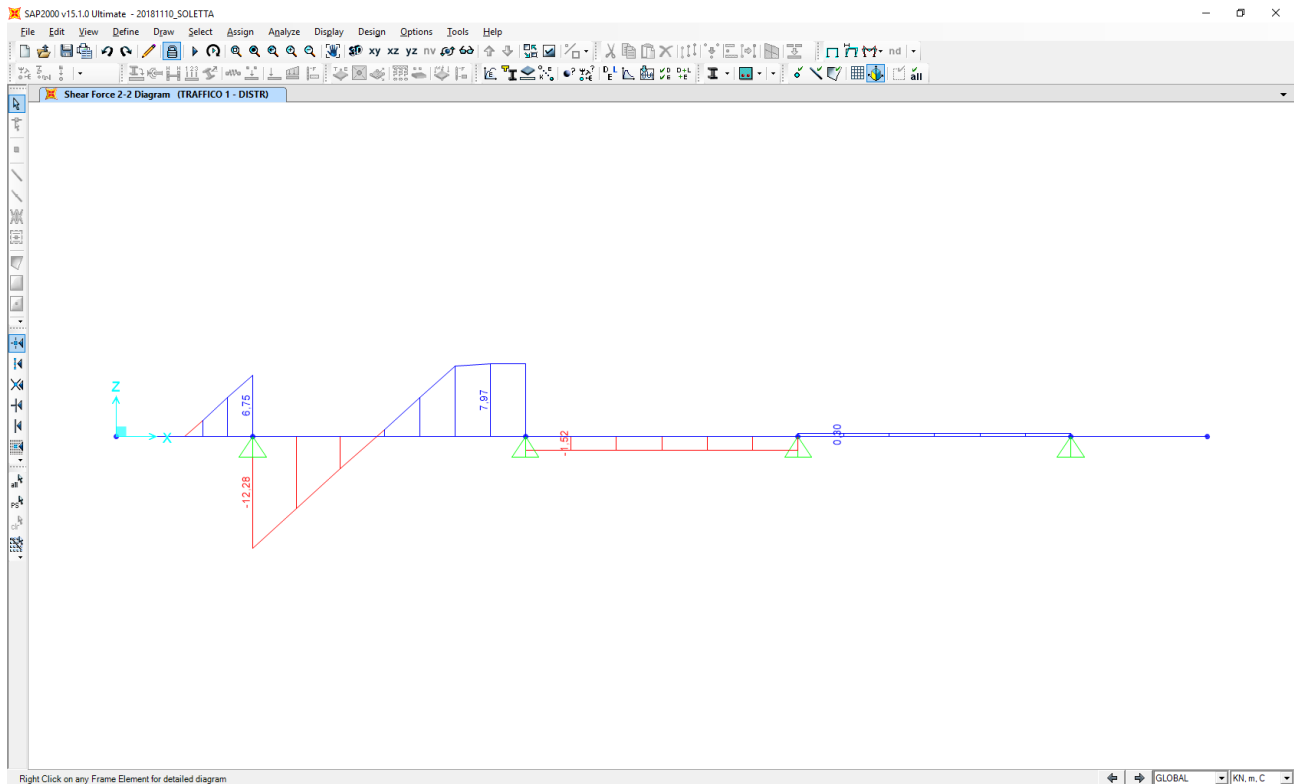
Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di appoggio (spiccato dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -165,00 / 3,35 - 2,53 = -51,78 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 300,00 / 3,35 + 6,75 = 96,30 \text{ kN/m}$

### 21.2.3 URTO DA AUTOVEICOLO IN SVIO

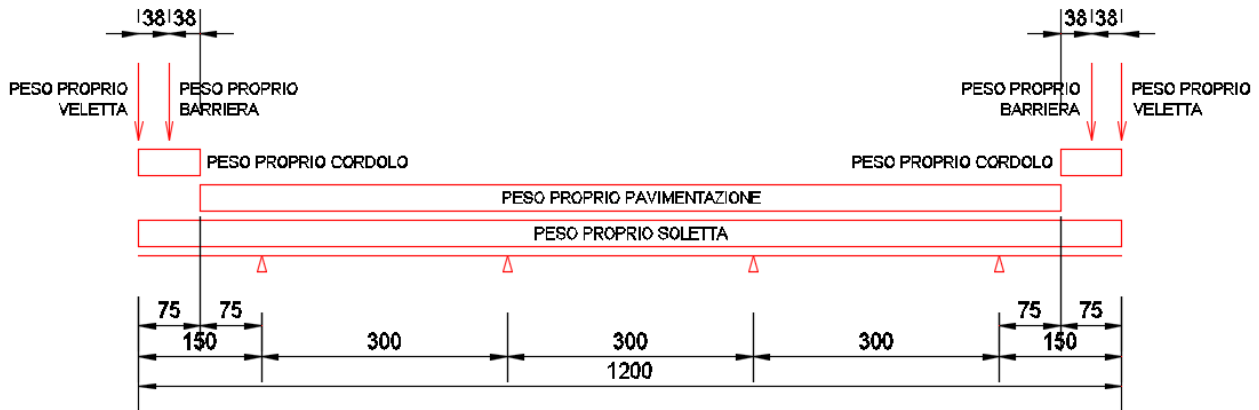
Il momento flettente generato dall'urto sugli elementi di sicurvia viene trasmesso dai montanti alla soletta. Considerando in analogia con quanto fatto per i carichi mobili che sulla sezione di verifica insista una sovrapposizione degli effetti di due montanti, posti ad interasse di 1,50 m, e che ogni singolo montante abbia influenza su una striscia di circa 1,50 m di soletta nella sezione di appoggio, si calcola un momento flettente nella sezione di spiccato dello sbalzo pari a:

- $M_{URTO} = -100 \times 1,26 / 1,50 = -84,00 \text{ kNm/m}$

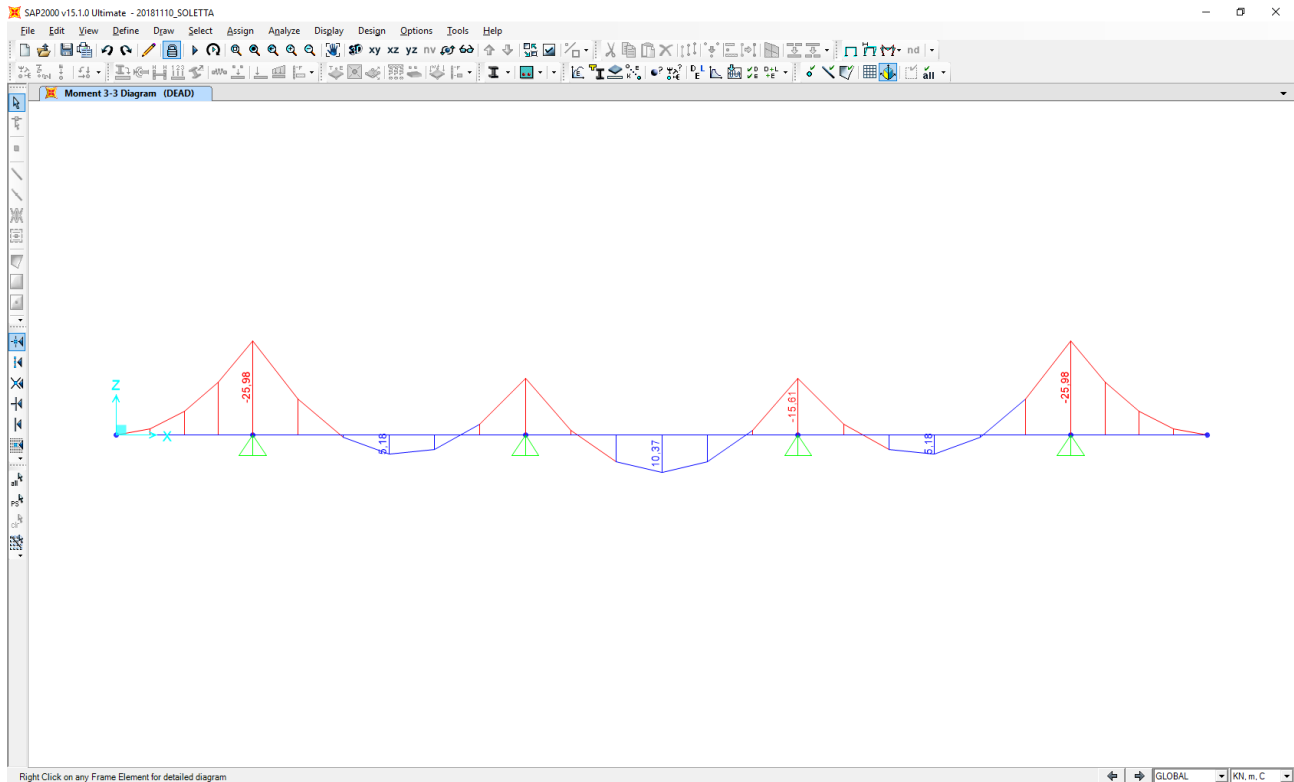
### 21.3 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 1” – SEZIONE IN CAMPATA

#### 21.3.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:

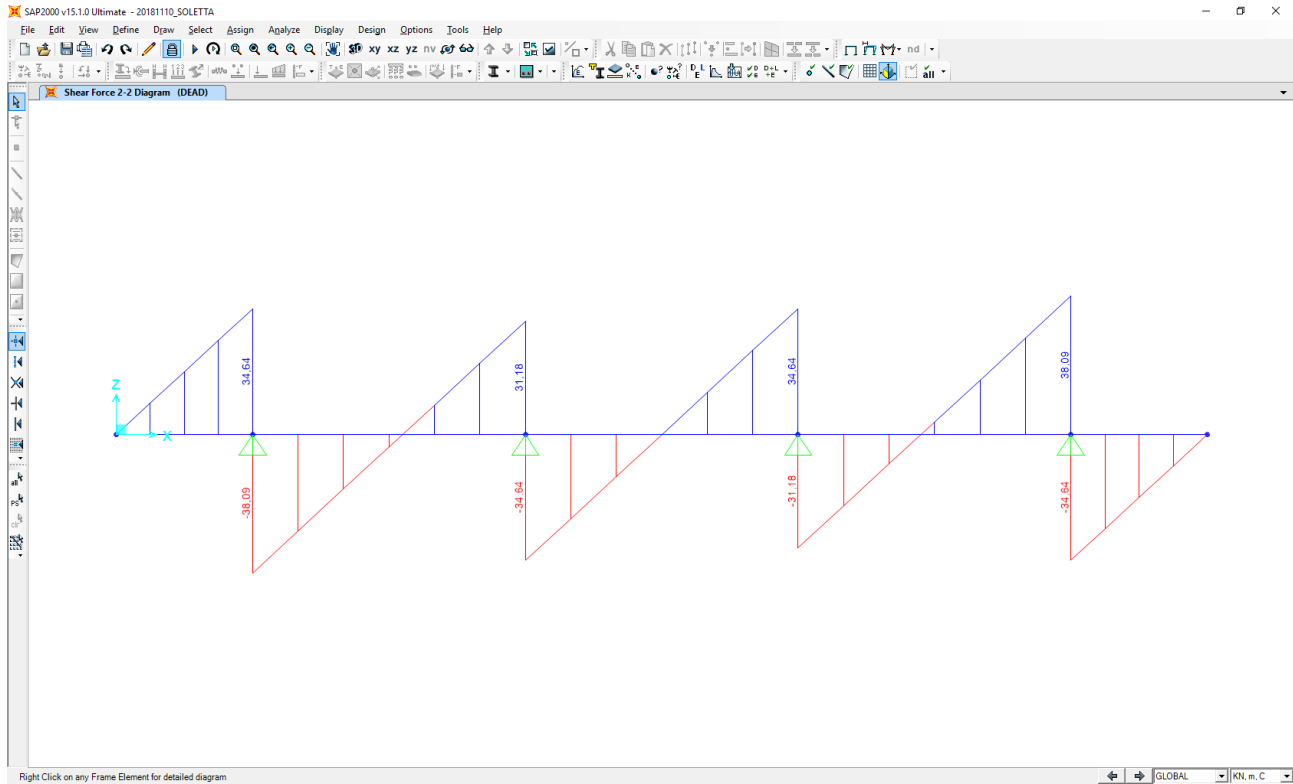


Nel diagramma successivo è ripoprtato l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:

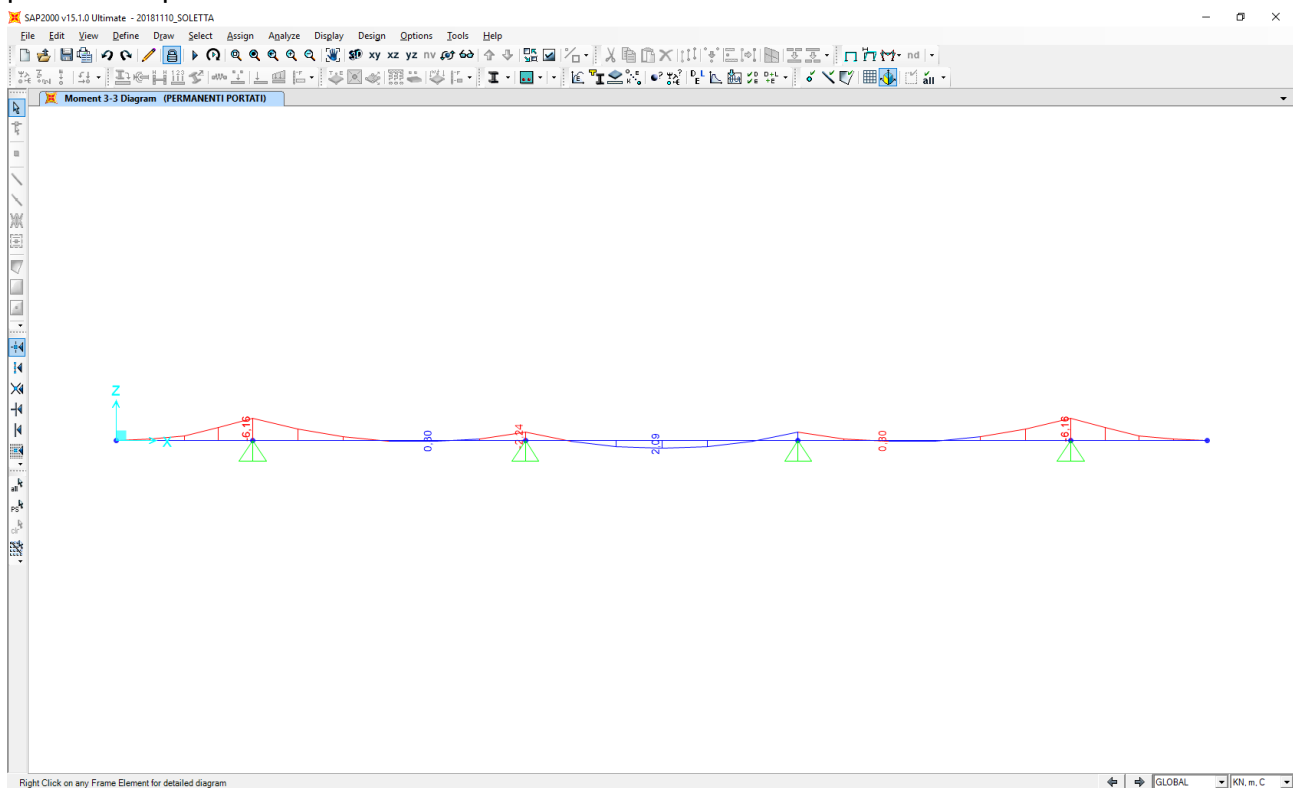




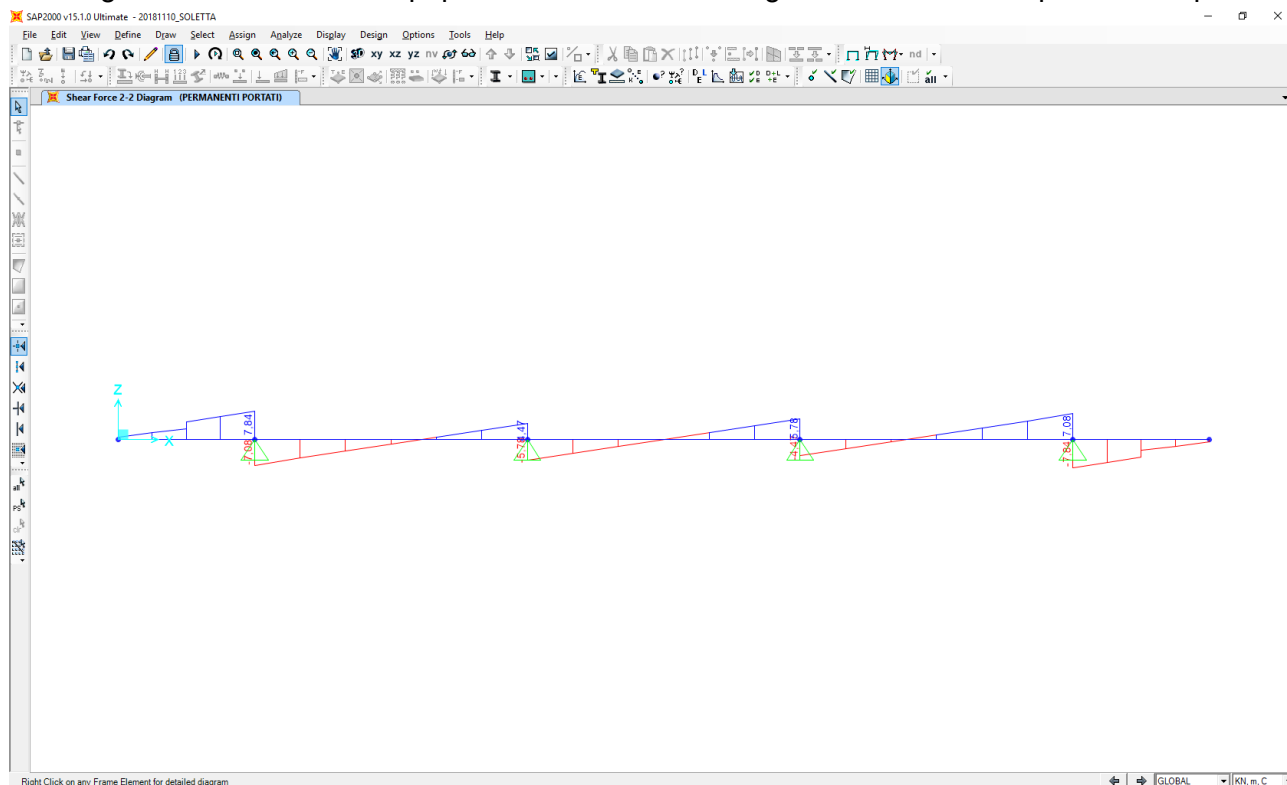
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di mezzera della campata (campata centrale) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

- $M_{PP} = 10,37 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 0,00 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

- $M_{PERM} = 2,09 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

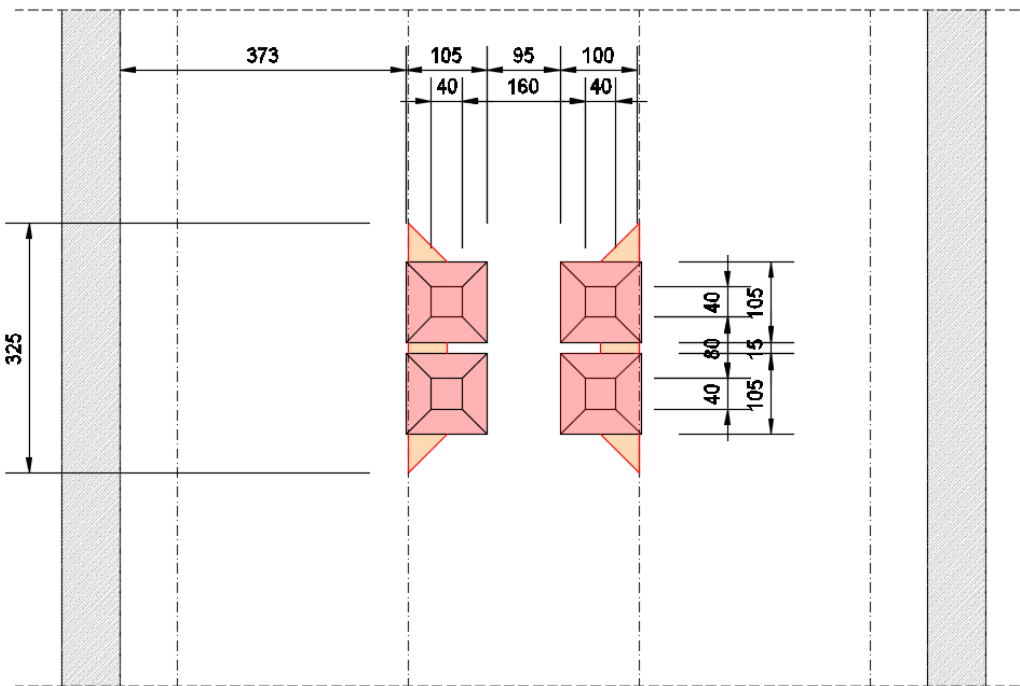
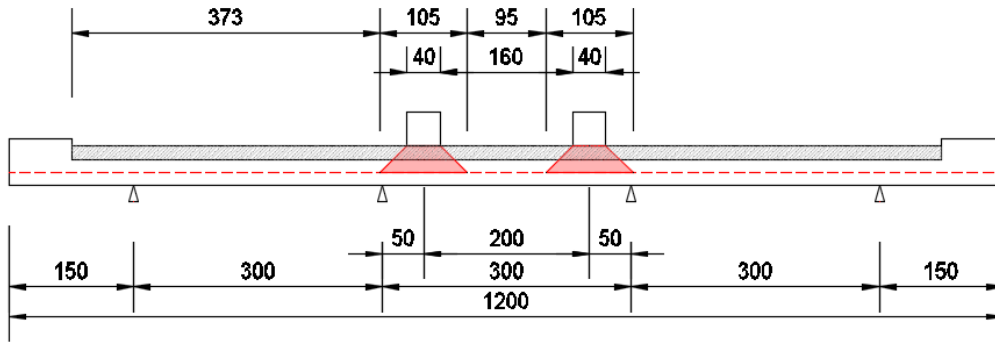
- $M_{PP} = -15,61 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 34,64 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

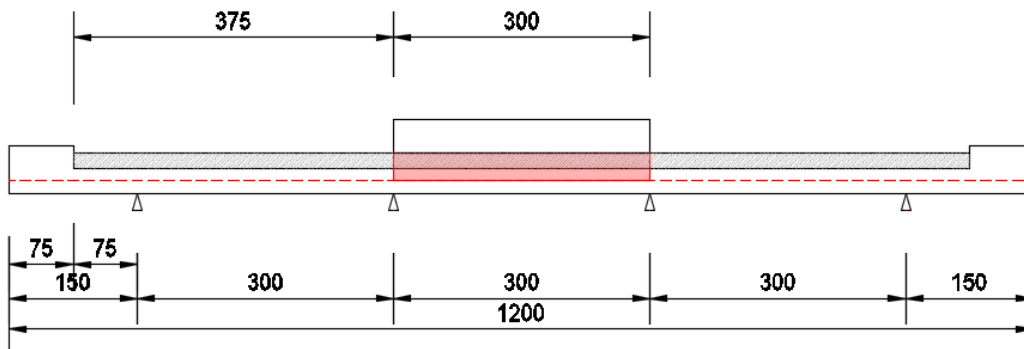
- $M_{PERM} = -2,24 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 5,78 \text{ kN/m}$

### 21.3.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

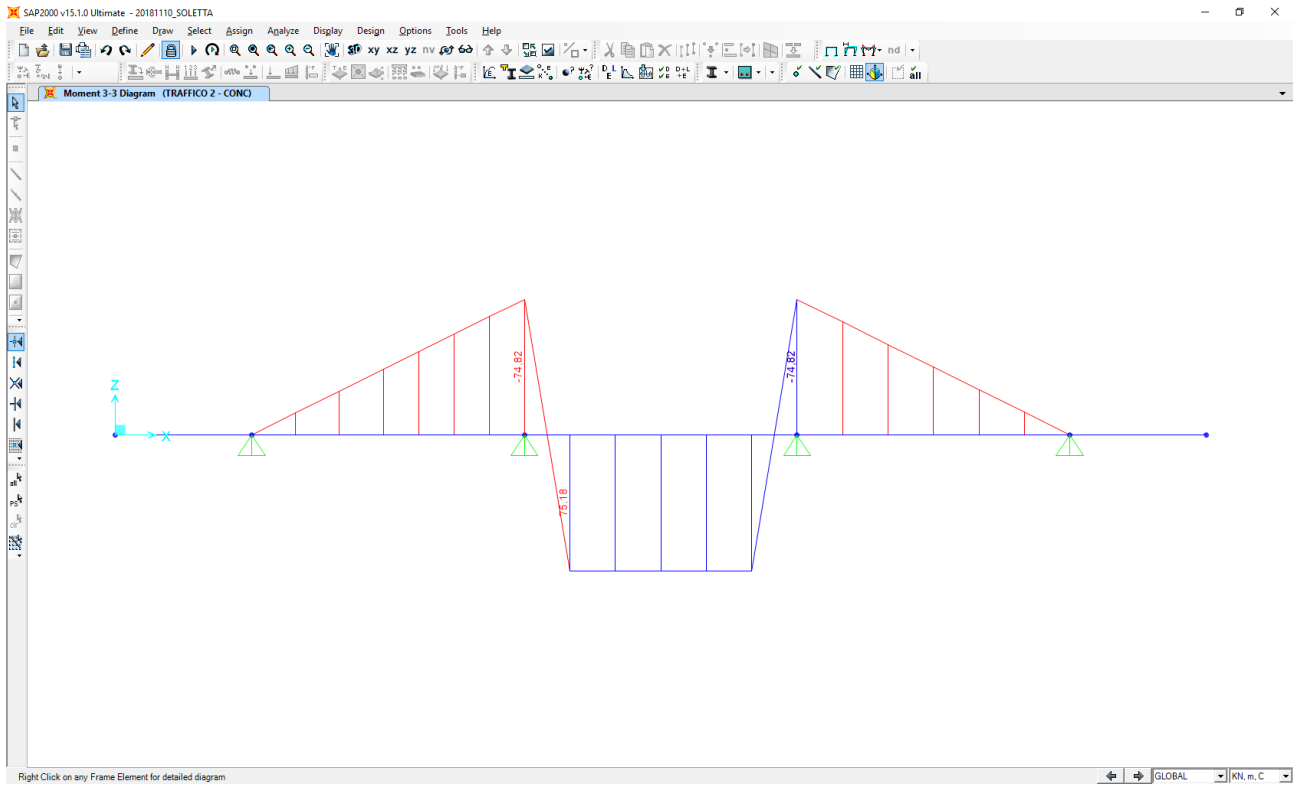
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di mezzeria delle campate interne è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **3,25 m**.



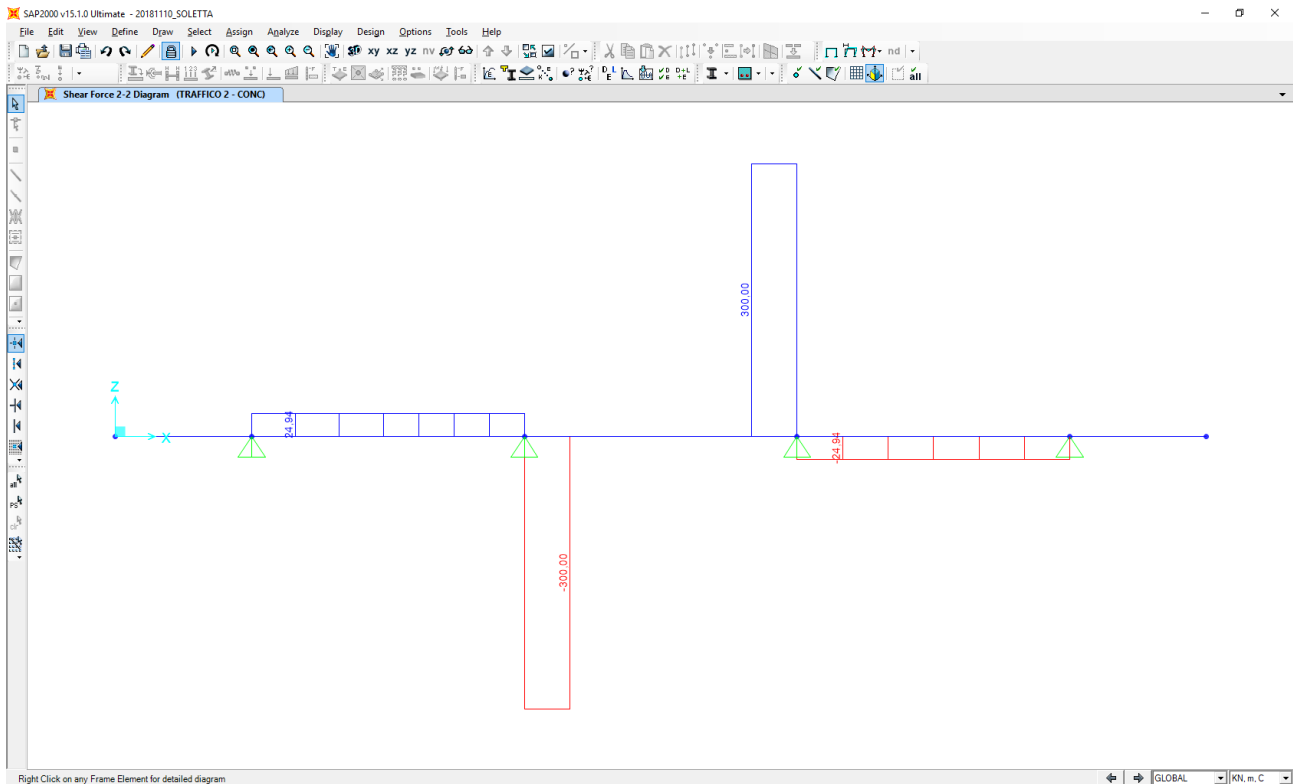
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



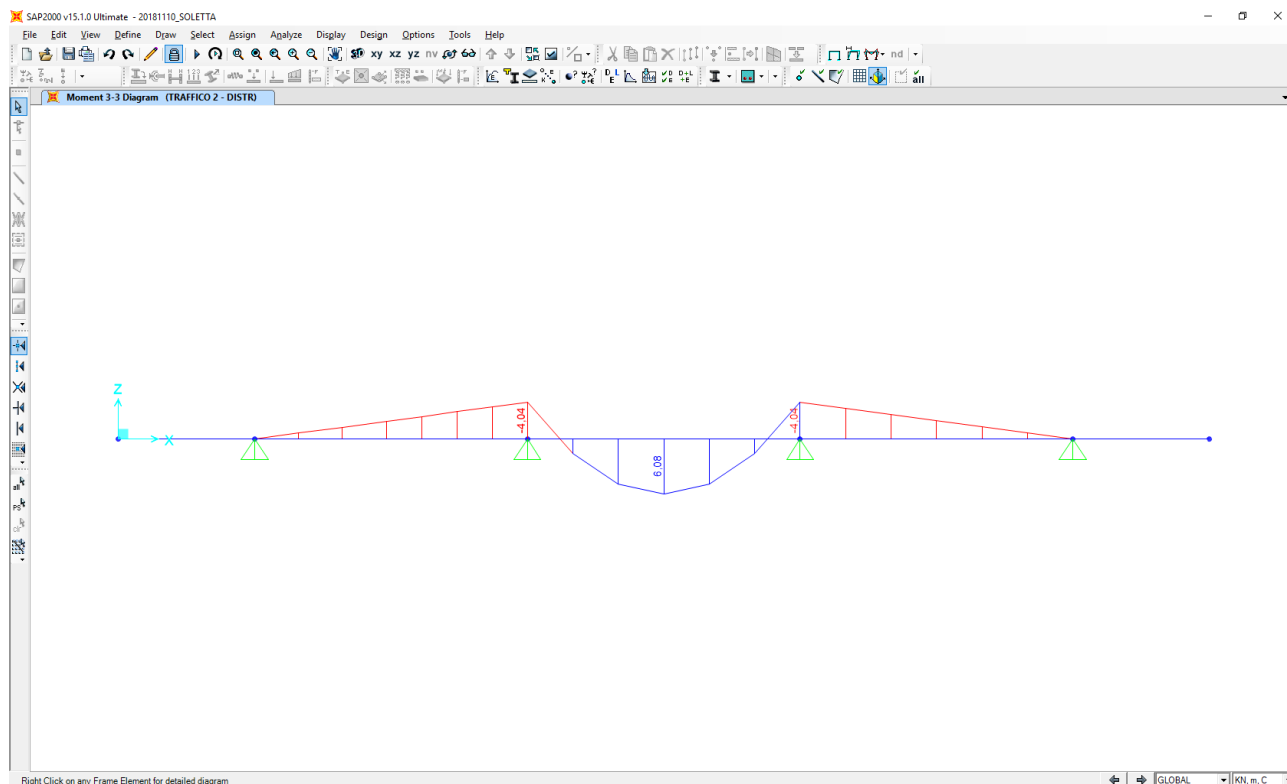
Nel diagramma successivo è ripoprtato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



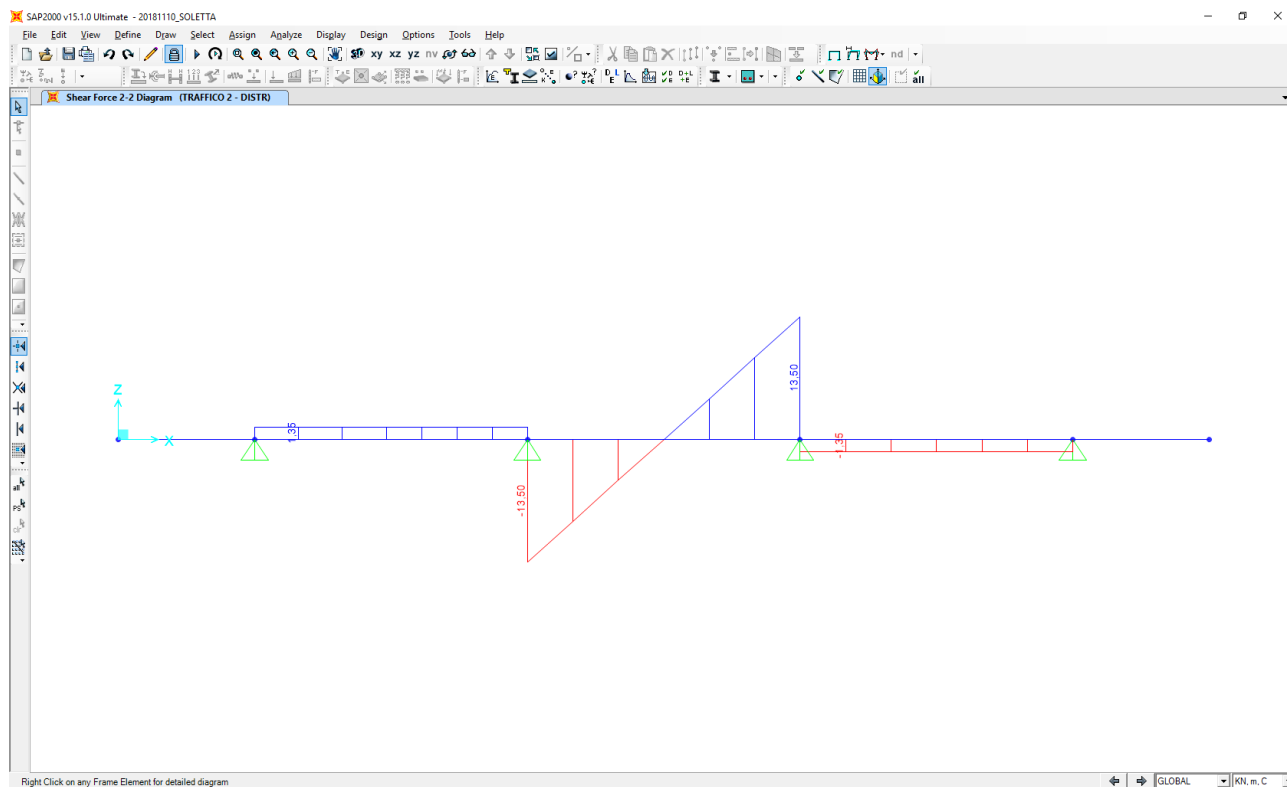
Nel diagramma successivo è ripoprtato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di mezzeria della campata le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = 75,18 / 3,25 + 6,80 = 29,93 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 0,00 \text{ kN/m}$

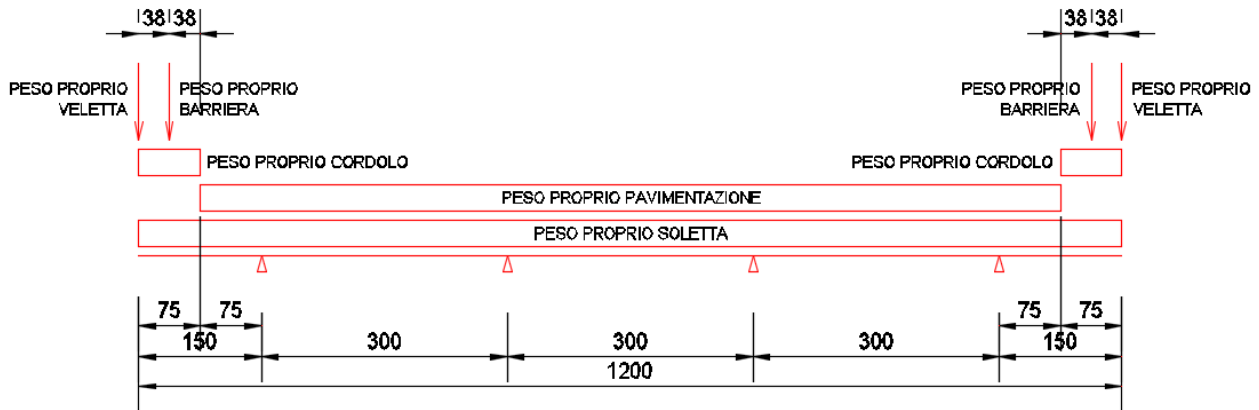
In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -165,00 / 3,25 - 4,40 = -55,16 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 300,00 / 3,25 + 13,50 = 105,81 \text{ kN/m}$

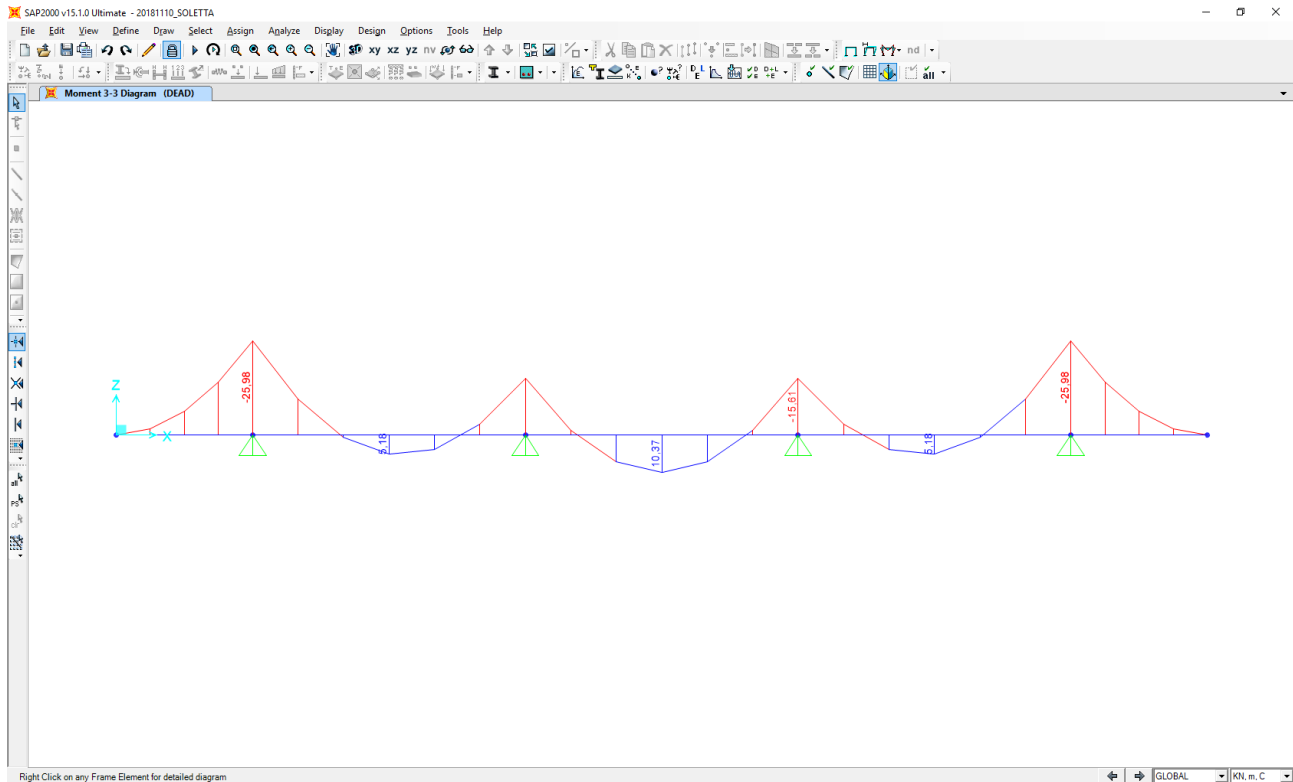
## 21.4 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 1”– SEZIONE DI APPOGGIO

### 21.4.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

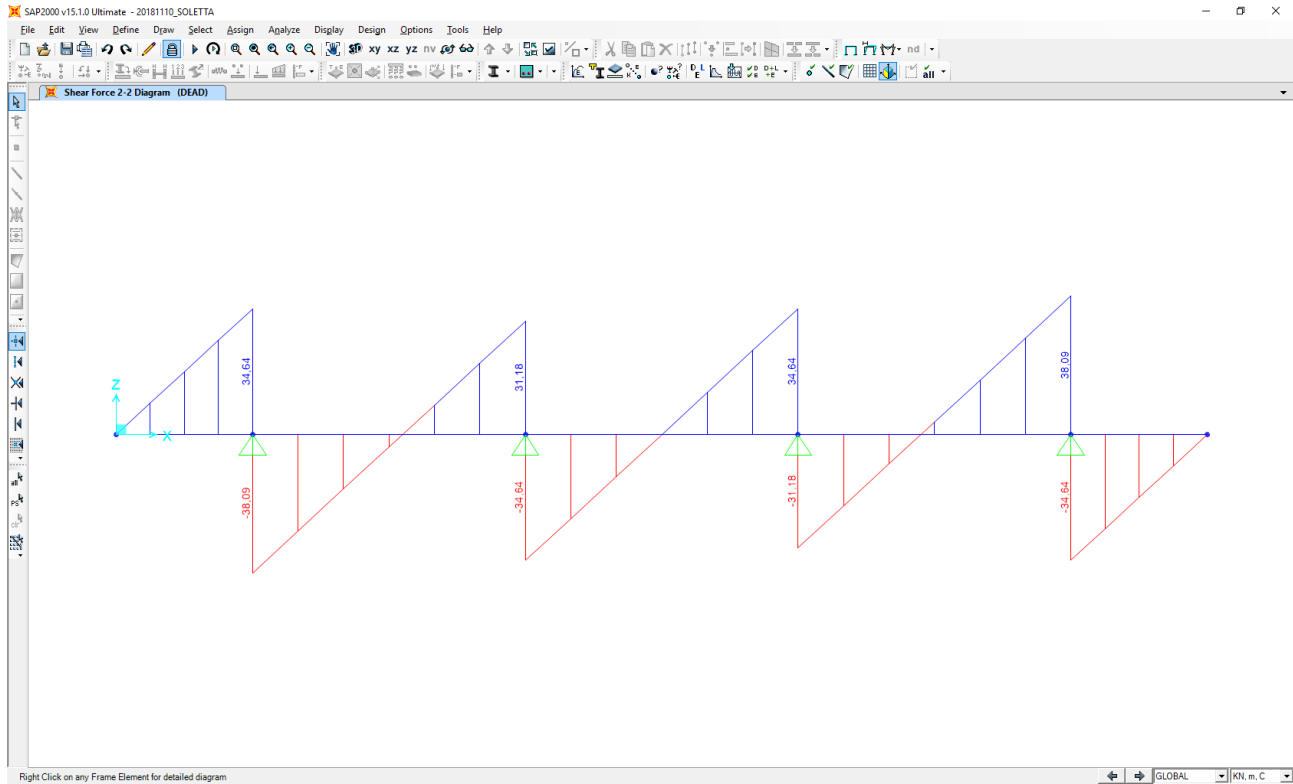
Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:



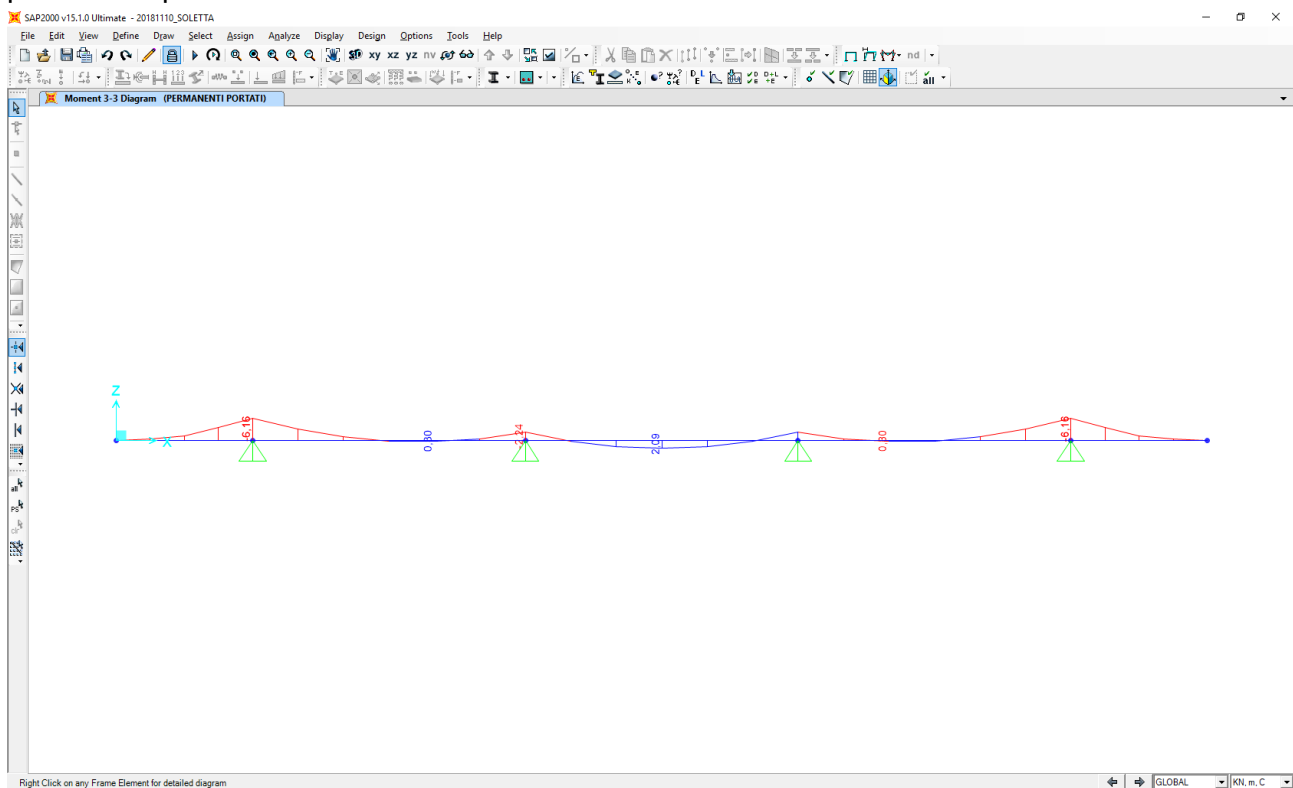
Nel diagramma successivo è ripoprtato l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:

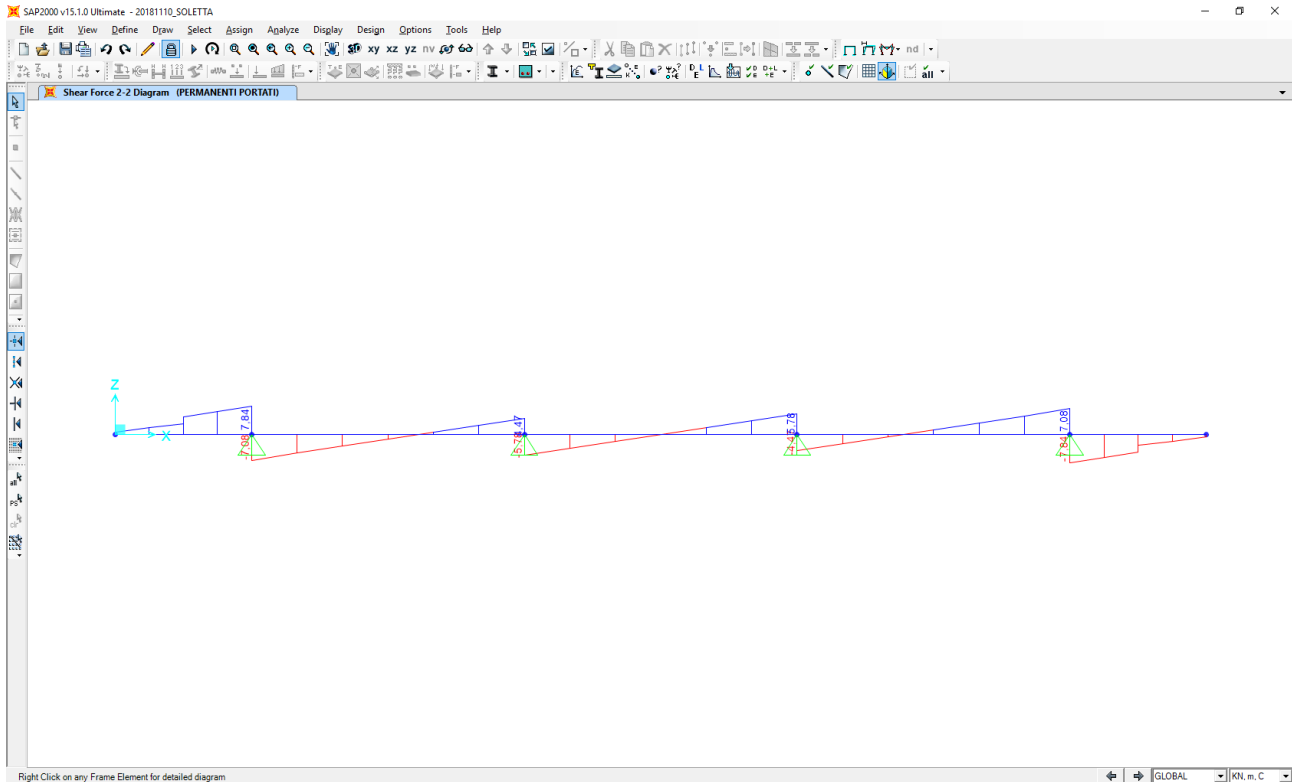


Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:





Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di mezzera della campata (campata centrale) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

- $M_{PP} = 10,37 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 0,00 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

- $M_{PERM} = 2,09 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

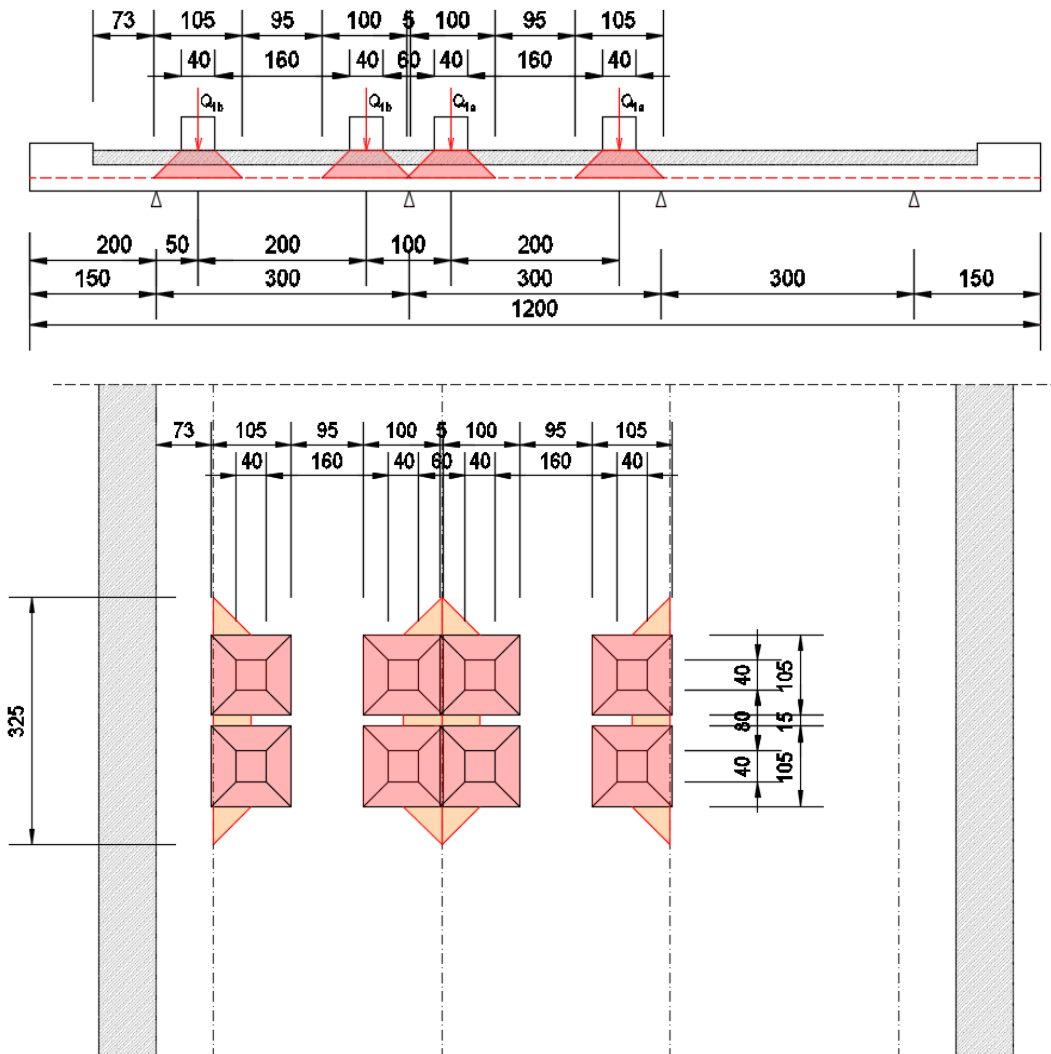
- $M_{PP} = -15,61 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 34,64 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

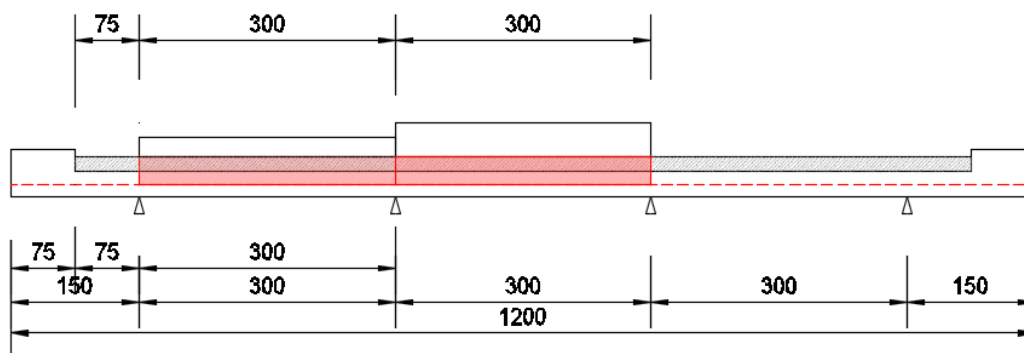
- $M_{PERM} = -2,24 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 5,78 \text{ kN/m}$

### 21.4.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

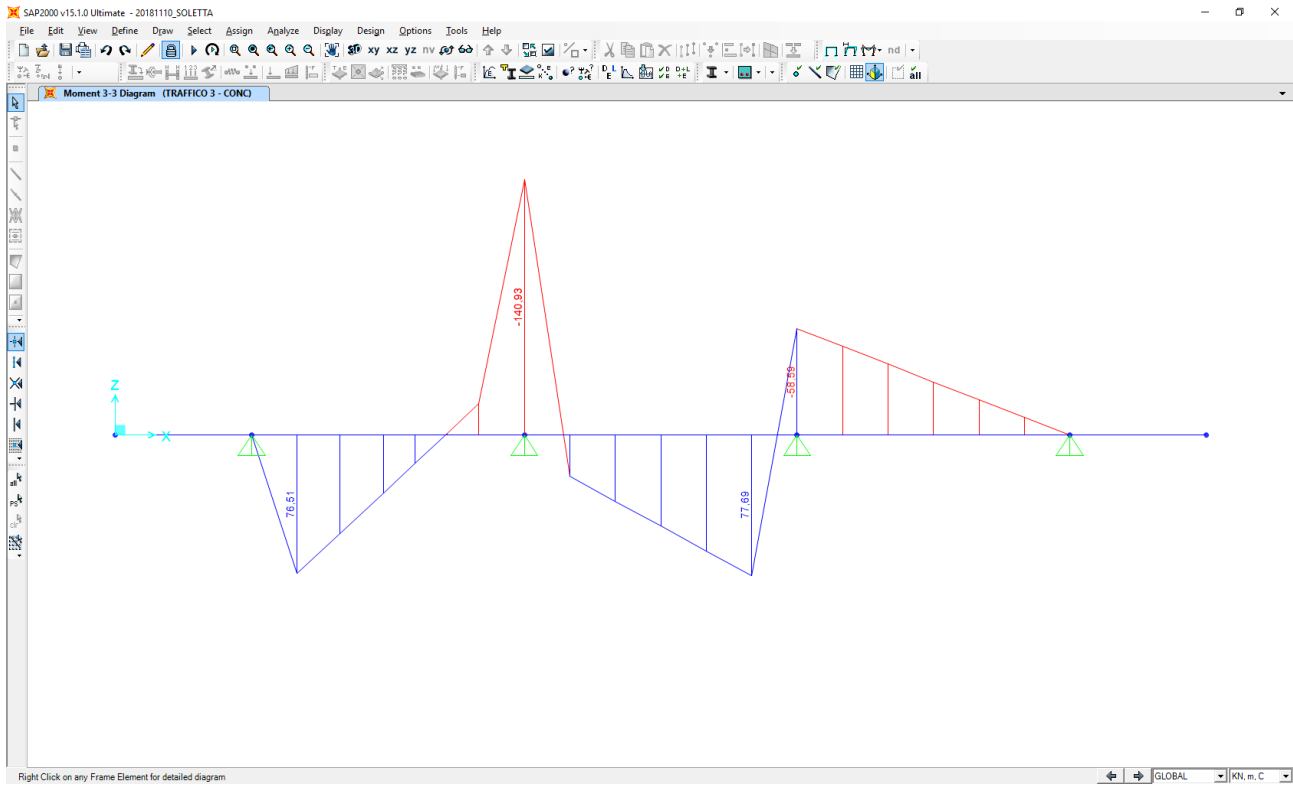
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di mezzeria delle campate interne è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a 3,25 m.



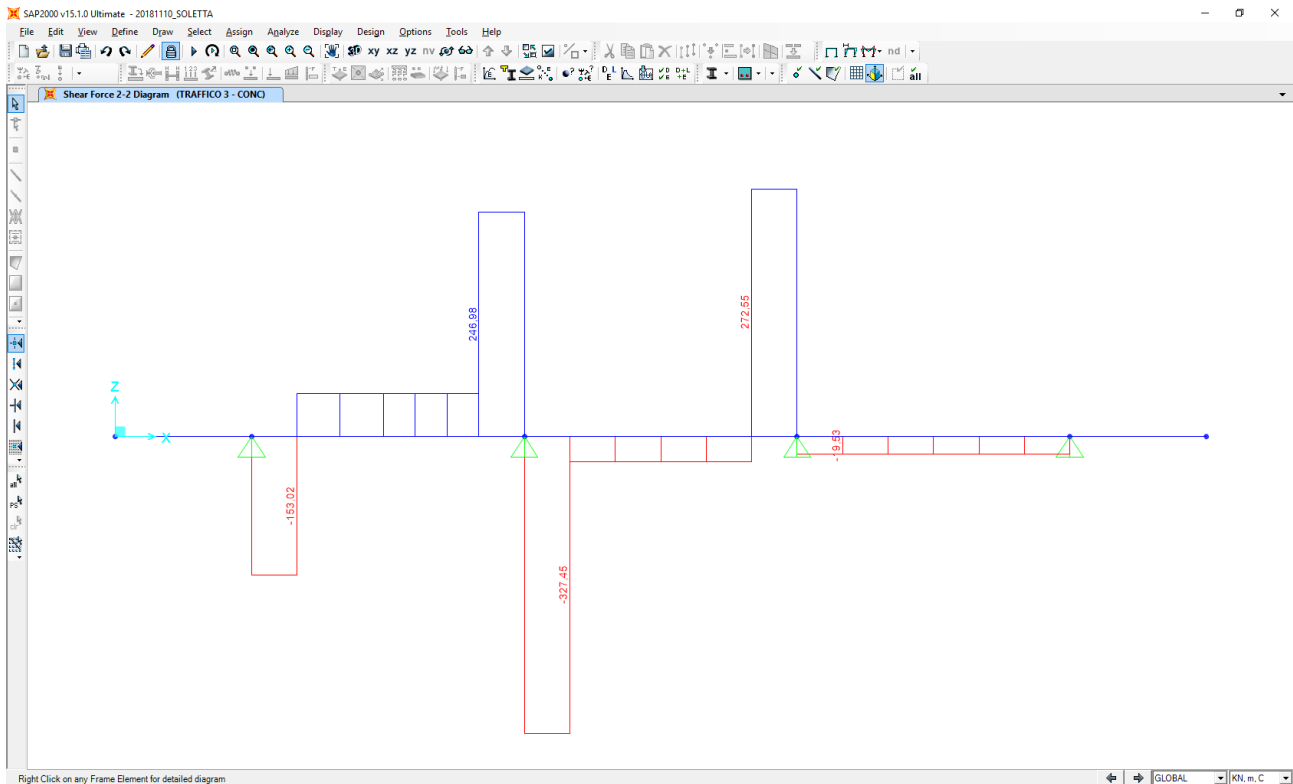
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



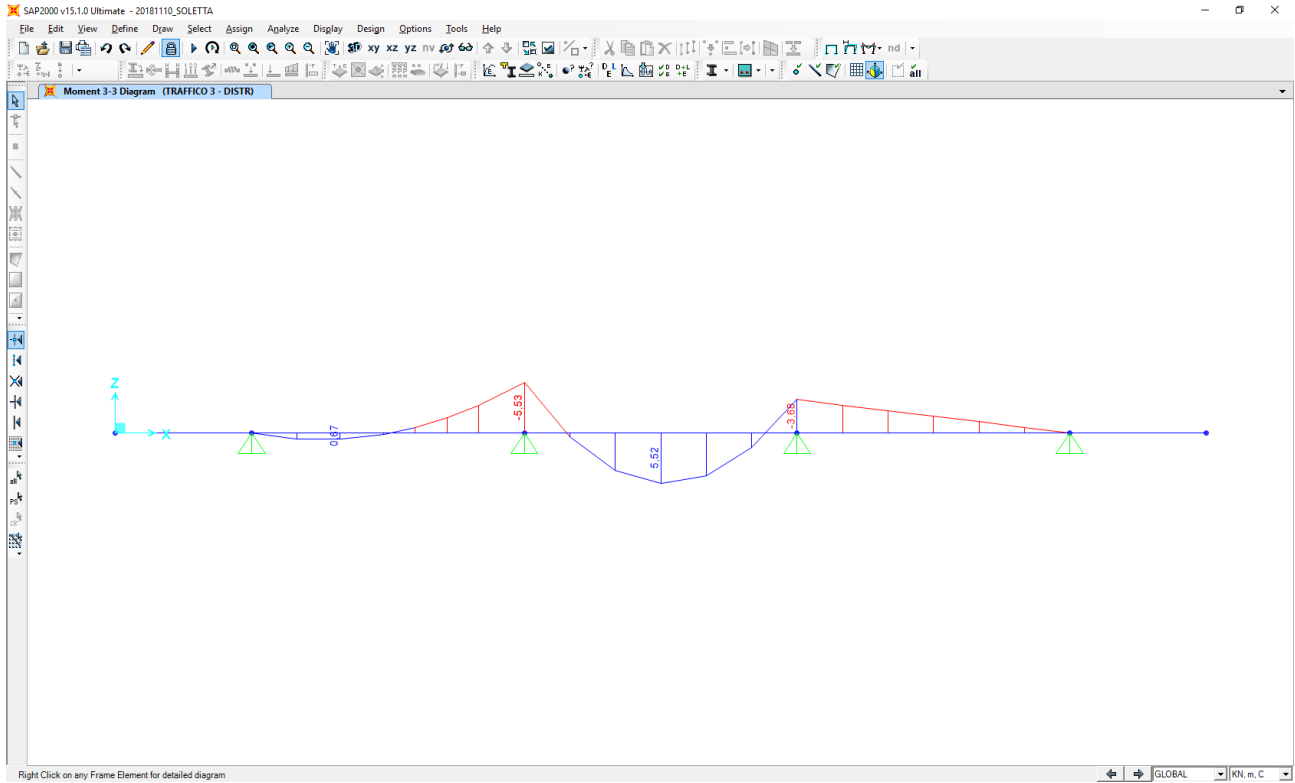
Nel diagramma successivo è riproprtato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



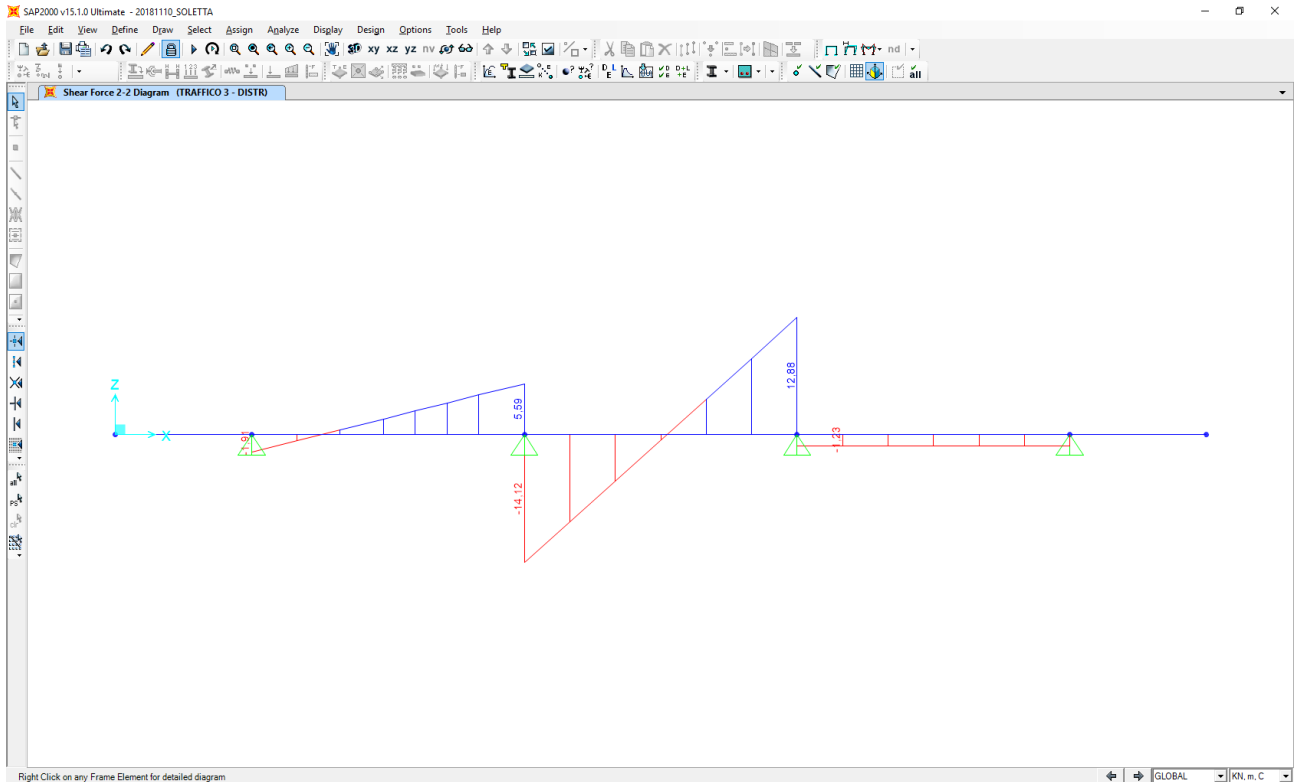
Nel diagramma successivo è riproprtato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riproptato l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di mezzeria della campata le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = 77,69 / 3,25 + 5,52 = 29,42 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -43,36 / 3,25 - 5,53 = -48,89 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 327,40 / 3,25 + 14,12 = 114,86 \text{ kN/m}$

## 21.5 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI - "SEZIONE 1"

Nelle tabelle successive si riportano per ciascuna sezione di verifica i valori caratteristici delle azioni flettenti e taglianti sulle differenti sezioni di verifica:

AZIONI FLETTENTI SOLLECITANTI - VALORI CARATTERISTICI			
CARICO	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-25,98	10,37	-15,91
Carichi permanenti portati	-6,16	2,09	-2,24
Carichi accidentali da traffico	-51,78	29,93	-55,16
Urto da autoveicolo in fase di svio	-84,00	0,00	0,00

AZIONI TAGLIANTI SOLLECITANTI - VALORI CARATTERISTICI			
CARICO	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	34,64	0,00	34,64
Carichi permanenti portati	7,48	0,00	5,78
Carichi accidentali da traffico	96,30	0,00	114,86
Urto da autoveicolo in fase di svio	0,00	0,00	0,00

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione delle azioni flettenti di calcolo per ciascuna sezione di verifica e per le differenti combinazioni di carico considerate:

AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE					
CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-25,98	10,37	-15,91
Carichi permanenti portati	-	1,00	-6,16	2,09	-2,24
Carichi accidentali da traffico	-	0,00	0,00	0,00	0,00
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-32,14</b>	<b>12,46</b>	<b>-18,15</b>

AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE					
CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-25,98	10,37	-15,91
Carichi permanenti portati	-	1,00	-6,16	2,09	-2,24
Carichi accidentali da traffico	-	0,75	-38,84	22,45	-41,37
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-70,98</b>	<b>34,91</b>	<b>-59,52</b>

AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA					
CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-25,98	10,37	-15,91
Carichi permanenti portati	-	1,00	-6,16	2,09	-2,24
Carichi accidentali da traffico	-	1,00	-51,78	29,93	-55,16
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-83,92</b>	<b>42,39</b>	<b>-73,31</b>

**AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	1,35	1,00	-35,07	14,00	-21,48
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	-9,24	3,14	-3,36
Carichi accidentali da traffico	1,35	1,00	-69,90	40,41	-74,47
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-114,22</b>	<b>57,54</b>	<b>-99,30</b>

**AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - ECCEZIONALE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	1,00	1,00	-25,98	10,37	-15,91
Carichi permanenti portati	1,00	1,00	-6,16	2,09	-2,24
Carichi accidentali da traffico	1,00	1,00	-51,78	29,93	-55,16
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	1,00	-84,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-167,92</b>	<b>42,39</b>	<b>-73,31</b>

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione delle azioni flettenti di calcolo per ciascuna sezione di verifica e per le differenti combinazioni di carico considerate:

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	34,64	0,00	34,64
Carichi permanenti portati	-	1,00	7,48	0,00	5,78
Carichi accidentali da traffico	-	0,00	0,00	0,00	0,00
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>42,12</b>	<b>0,00</b>	<b>40,42</b>

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	34,64	0,00	34,64
Carichi permanenti portati	-	1,00	7,48	0,00	5,78
Carichi accidentali da traffico	-	0,75	72,23	0,00	86,15
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>114,35</b>	<b>0,00</b>	<b>126,57</b>

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	34,64	0,00	34,64
Carichi permanenti portati	-	1,00	7,48	0,00	5,78
Carichi accidentali da traffico	-	1,00	96,30	0,00	114,86
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>138,42</b>	<b>0,00</b>	<b>155,28</b>

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	1,35	1,00	46,76	0,00	46,76
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	11,22	0,00	8,67
Carichi accidentali da traffico	1,35	1,00	130,01	0,00	155,06
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>187,99</b>	<b>0,00</b>	<b>210,50</b>

AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - ECCEZIONALE

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO [kN/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	1,00	1,00	34,64	0,00	34,64
Carichi permanenti portati	1,00	1,00	7,48	0,00	5,78
Carichi accidentali da traffico	1,00	1,00	96,30	0,00	114,86
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>138,42</b>	<b>0,00</b>	<b>155,28</b>



## 21.6 ANALISI DEI CARICHI – SEZIONE 3

Il peso proprio della soletta e quello dei permanenti portati vengono di seguito dettagliatamente descritti. Per tali carichi si assume una deformazione cilindrica della soletta ovvero si trascura il contributo dovuto ai momenti nella direzione parallela all'asse dell'impalcato.

Per i carichi mobili si è considerato, oltre ai carichi prescritti per le verifiche globali, sia un solo mezzo  $q_{1a}$  con due file di tre ruote che una sola fila di tre ruote di tale carico nelle posizioni di volta in volta più gravose per gli elementi considerati.

Il peso proprio delle lastre prefabbricate e del getto della soletta viene portato dalle sole lastre prefabbricate mentre le sollecitazioni dovute ai permanenti portati ed agli accidentali gravano sulla soletta completa.

### 21.6.1 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA E CARICHI PERMANENTI PORTATI

Per il calcolo delle azioni sollecitanti flettenti e taglianti si considerano i seguenti carichi permanenti riportati di seguito in dettaglio:

- Peso proprio di soletta, dalle e cordoli
- Peso proprio della pavimentazione stradale
- Peso proprio delle barriere guard – rail
- Peso proprio delle velette laterali

#### A. PESO PROPRIO DELLA SOLETTA

Spessore della soletta	0,30	[m]
Peso per unità di superficie della soletta	7,50	[kN/m <sup>2</sup> ]

#### B. PESO PROPRIO DEI CORDOLI

Spessore del cordolo sx	0,50	[m]
Peso per unità di superficie del cordolo sx	12,50	[kN/m <sup>2</sup> ]
Spessore del cordolo dx	0,14	[m]
Peso per unità di superficie del cordolo dx	3,50	[kN/m <sup>2</sup> ]

#### C. PESO PROPRIO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Spessore medio della pavimentazione stradale	0,420	[m]
Peso per unità di volume della pavimentazione stradale	22,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	9,24	[kN/m <sup>2</sup> ]

#### D. PESO PROPRIO DELLE BARRIERE GUARD RAIL

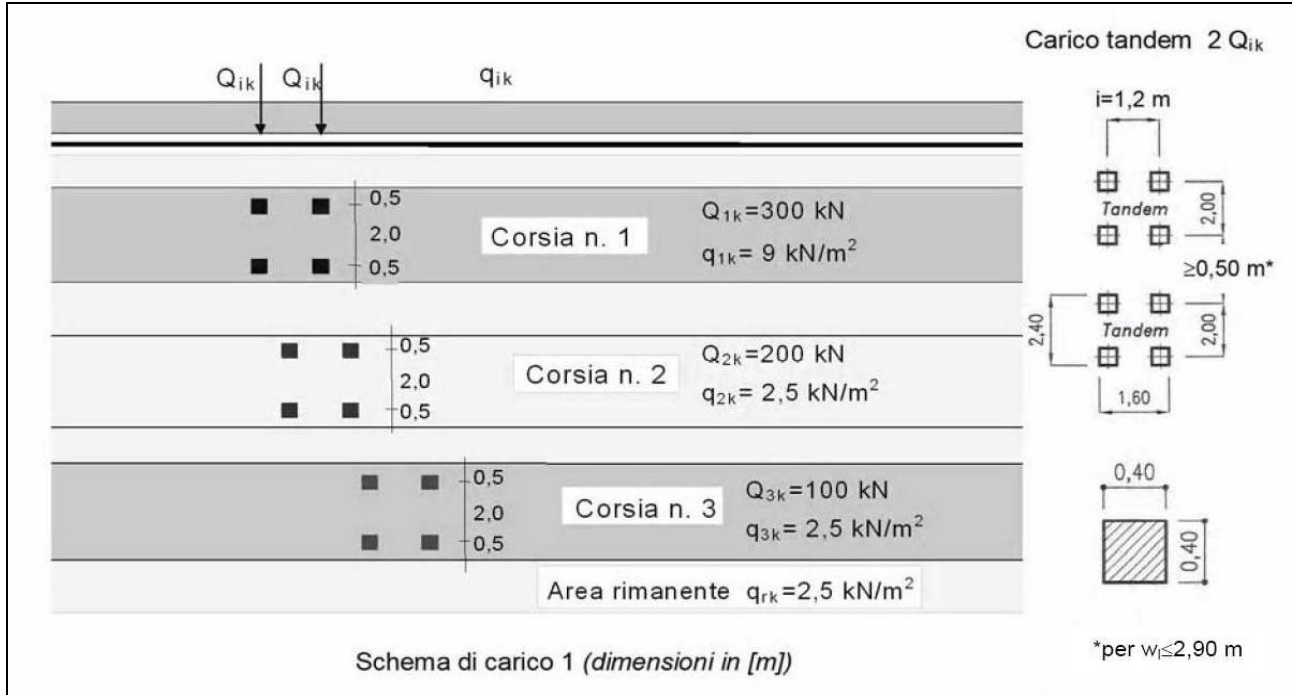
Peso per unità di lunghezza della singola barriera guard rail	2,00	[kN/m]
---	------	--------

#### E. PESO PROPRIO DELLE VELETTE

Altezza della veletta sx	1,45	[m]
Spessore della veletta sx	0,05	[m]
Peso per unità di lunghezza della veletta sx	1,81	[kN/m]
Altezza della veletta dx	0,56	[m]
Spessore della veletta dx	0,05	[m]
Peso per unità di lunghezza della veletta dx	0,70	[kN/m]

### 21.6.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

Il carico mobile è stato schematizzato, come previsto dal D.M. 17.01.2018, da un doppio asse tandem di peso globale pari a **600,00 KN**. L'impronta a terra di ciascuna delle quattro ruote è rappresentata da un quadrato di lato **40 cm**; supponendo una diffusione delle pressioni a 45° fino piano baricentrico della soletta tale impronta assumerà le dimensioni di un quadrato di lato pari **154 cm**. Il passo longitudinale fra ciascun asse è pari a **1,20 m** mentre quello trasversale fra ciascuna ruota è pari a **2,00 m**. Tale carico deve essere posizionato su di una corsia convenzionale di **3,00 m** di larghezza.



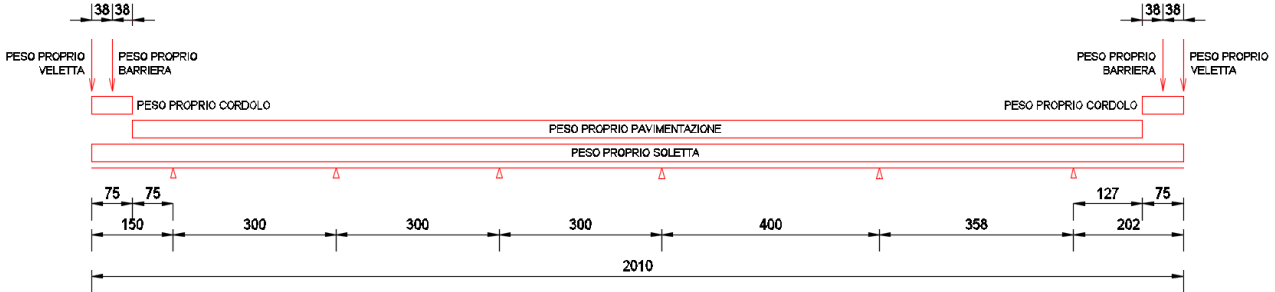
### 21.6.3 URTO DA AUTOVEICOLO SULLA BARRIERA GUARD RAIL

L'azione data dall'urto di veicoli in svio è valutabile posizionando un'azione di **100,00 kN** a **1,00 m** di altezza rispetto allo strato di bitumato e diffusa su una larghezza pari a **50 cm**.

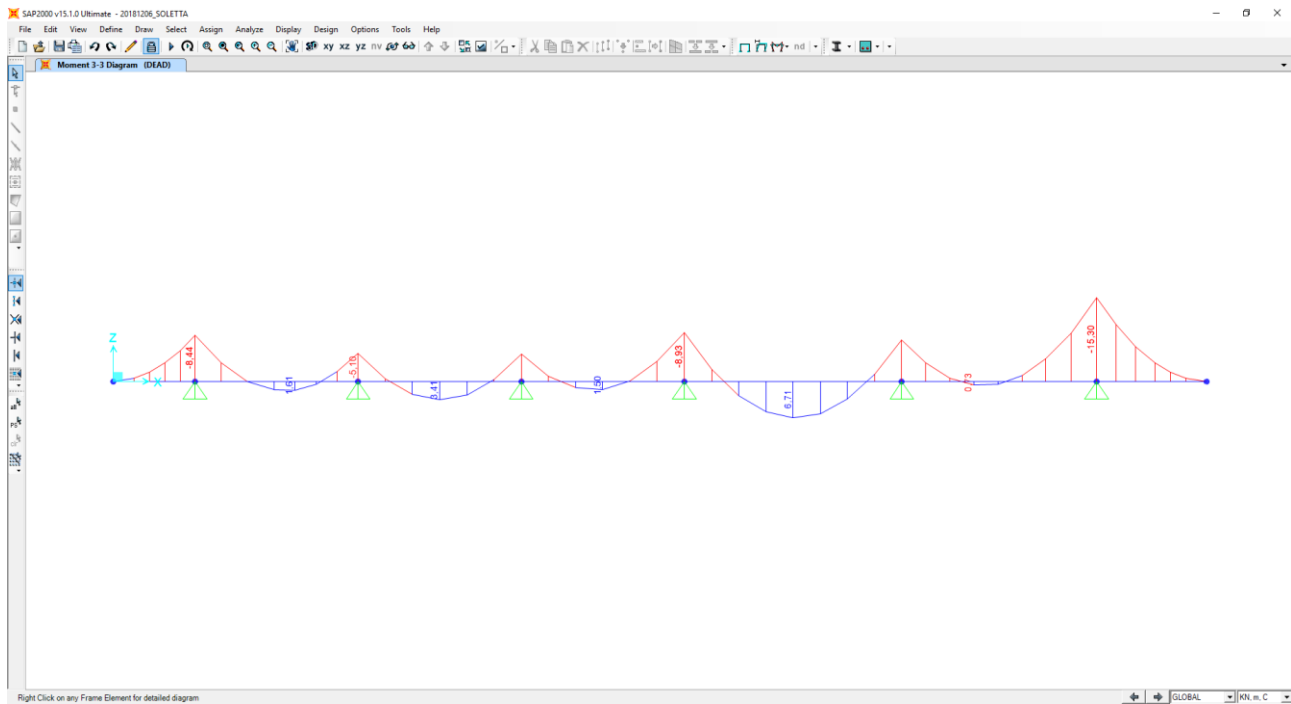
## 21.7 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 3” – SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO SINISTRO

### 21.7.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

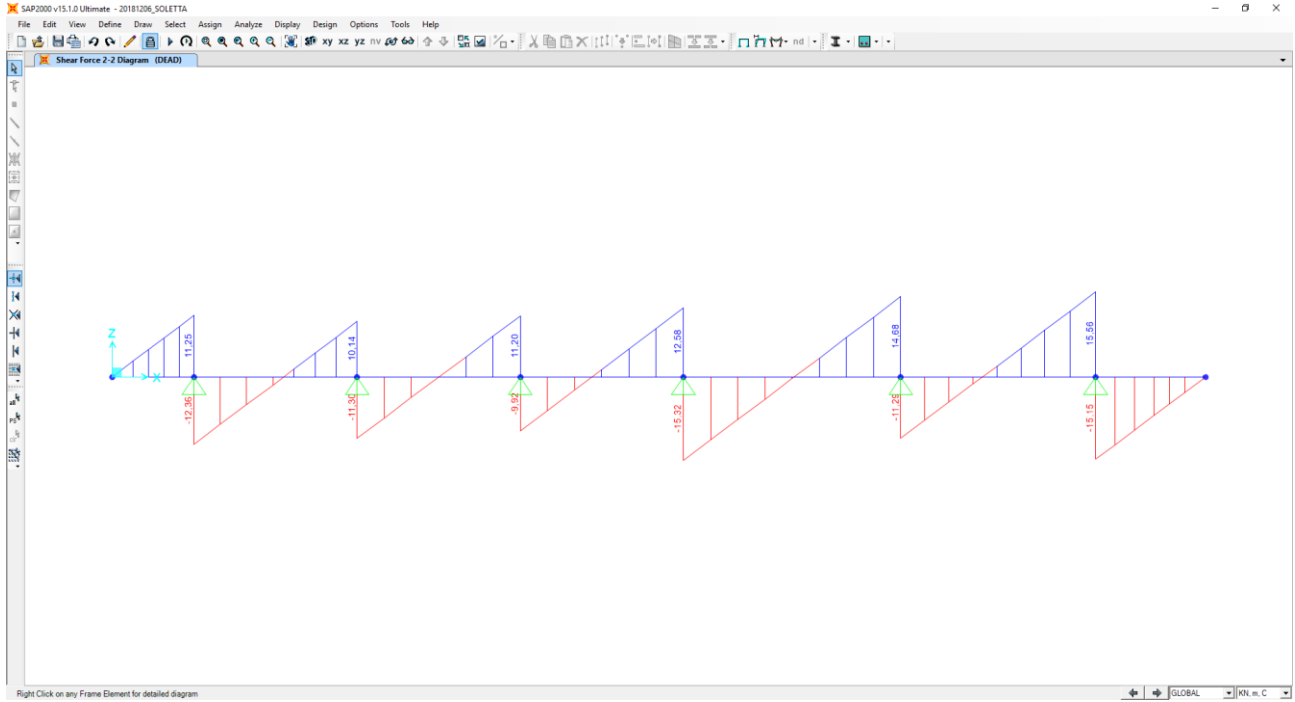
Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:



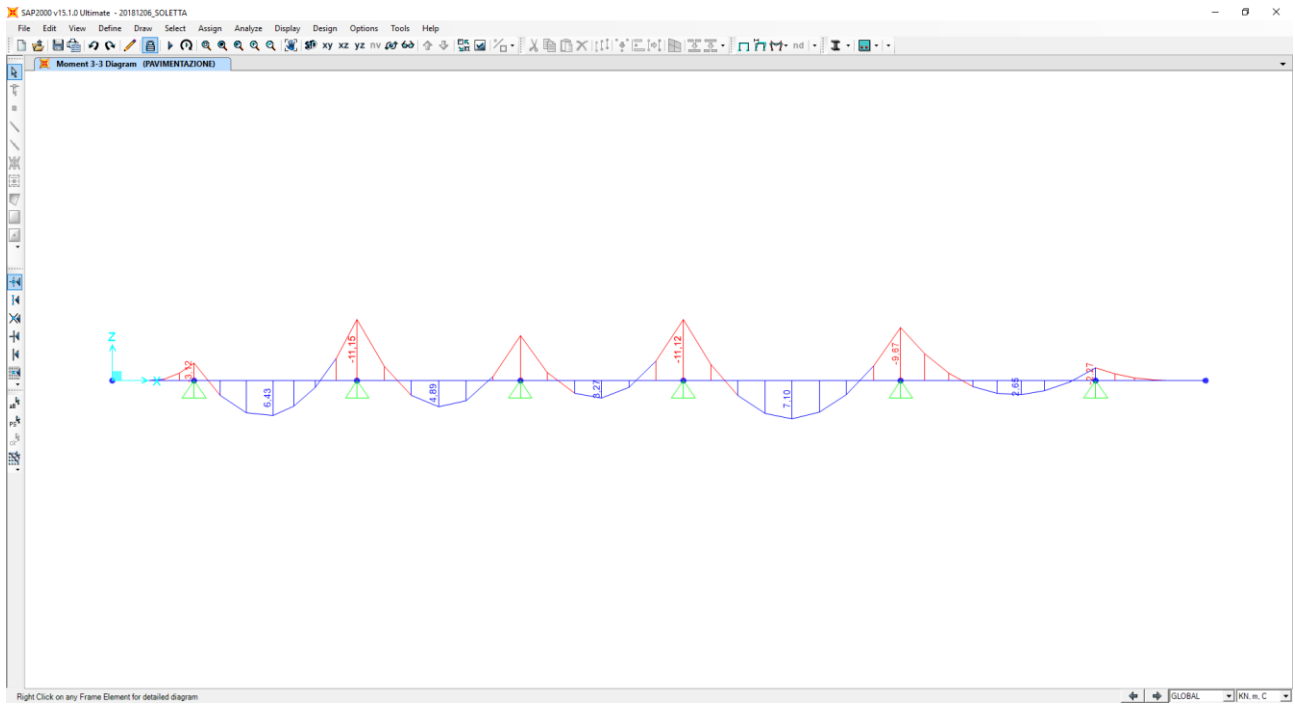
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:



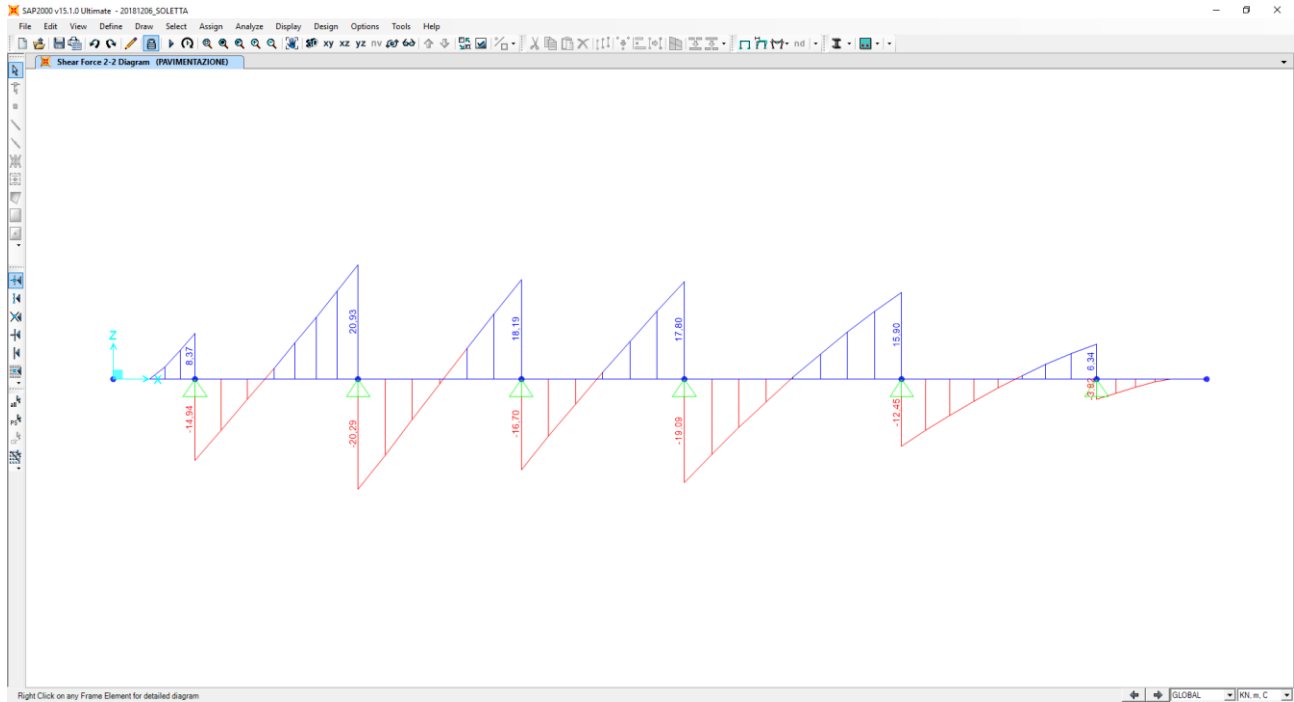
Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riproperto l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di appoggio (spiccato dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

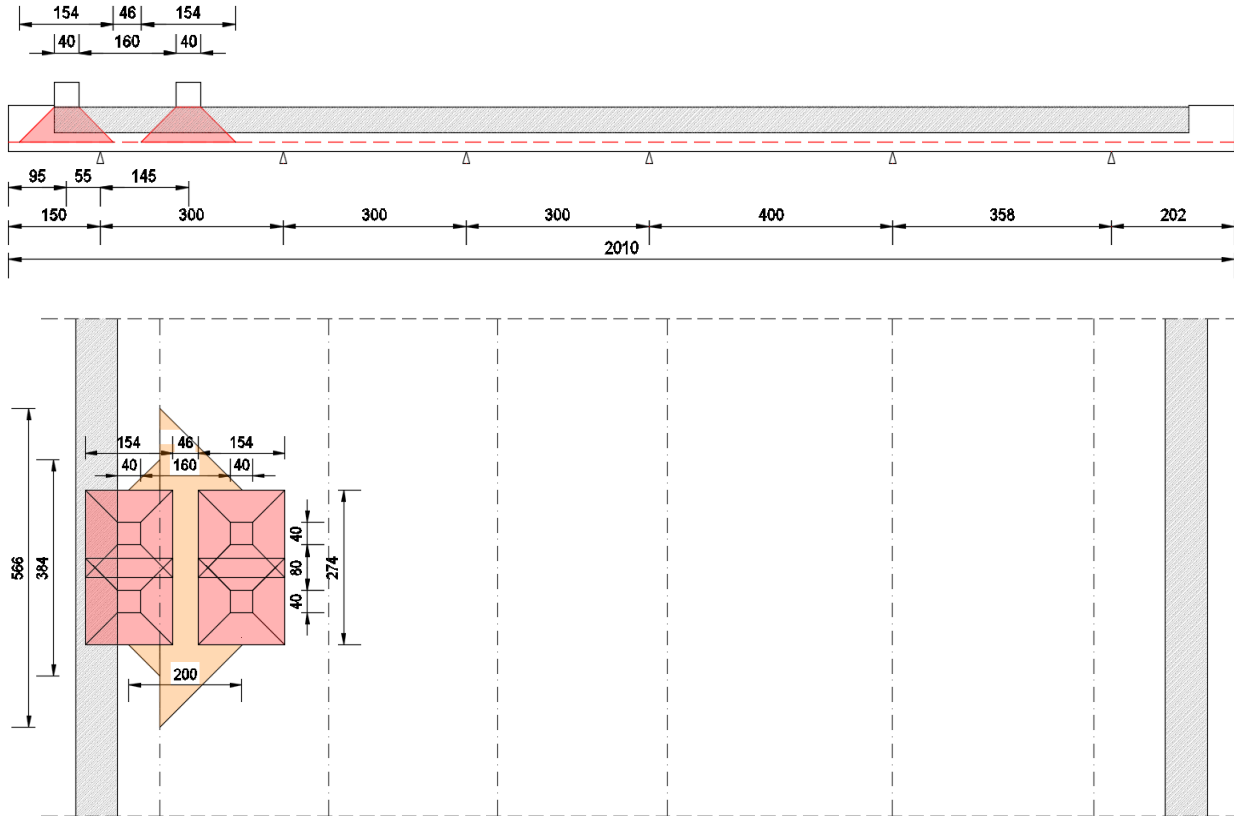
- $M_{PP} = -8,44 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 11,25 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

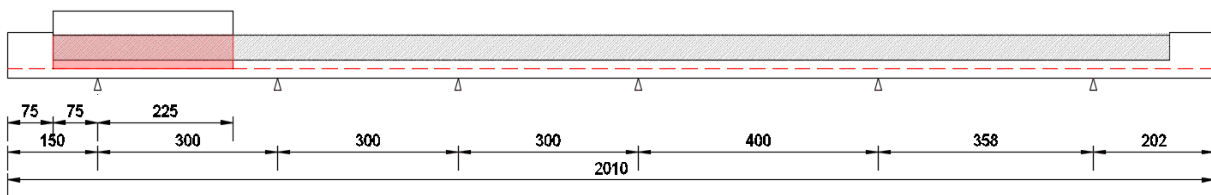
- $M_{PERM} = -3,12 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 8,37 \text{ kN/m}$

### 21.7.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

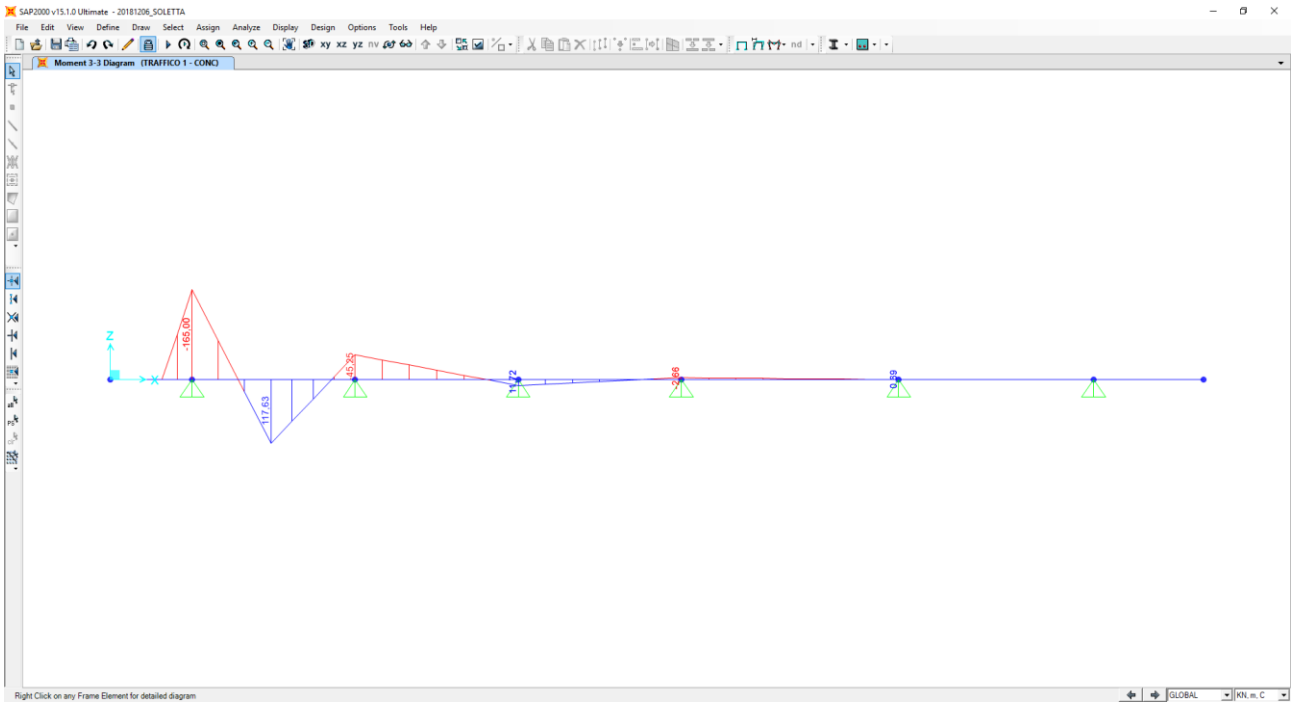
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di spiccato dello sbalzo è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **3,84 m**.



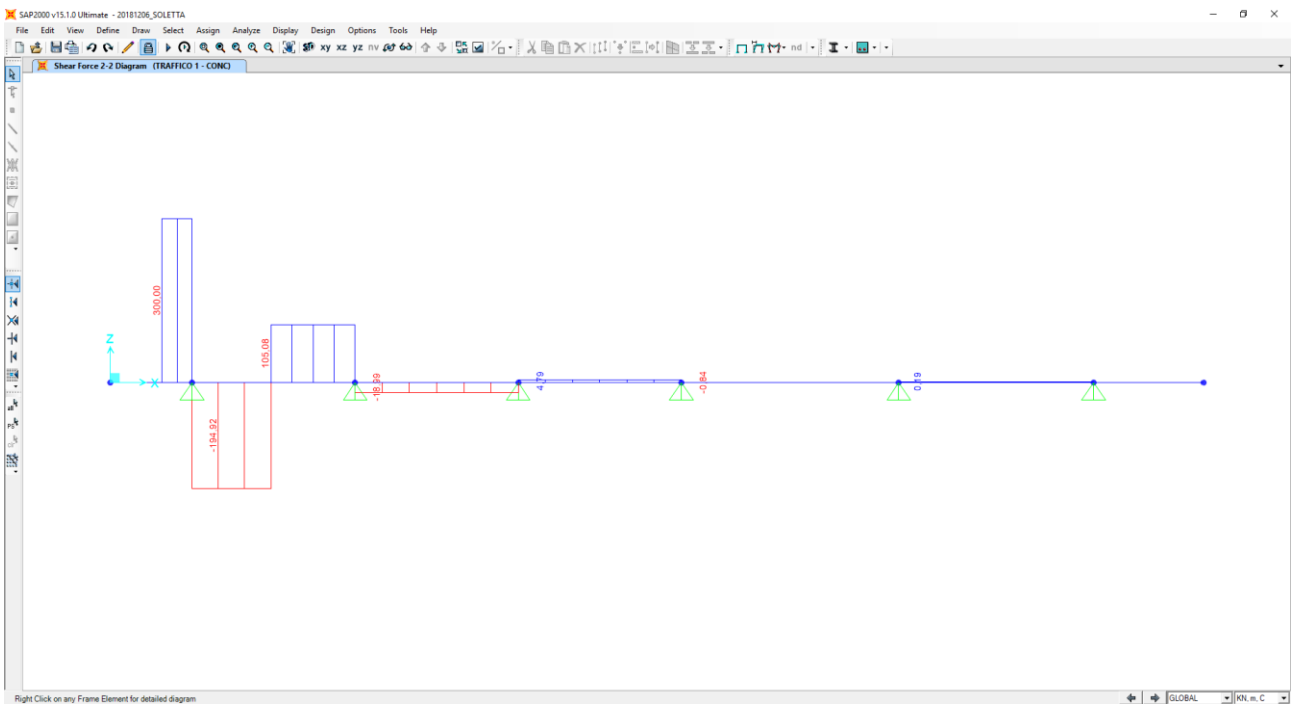
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



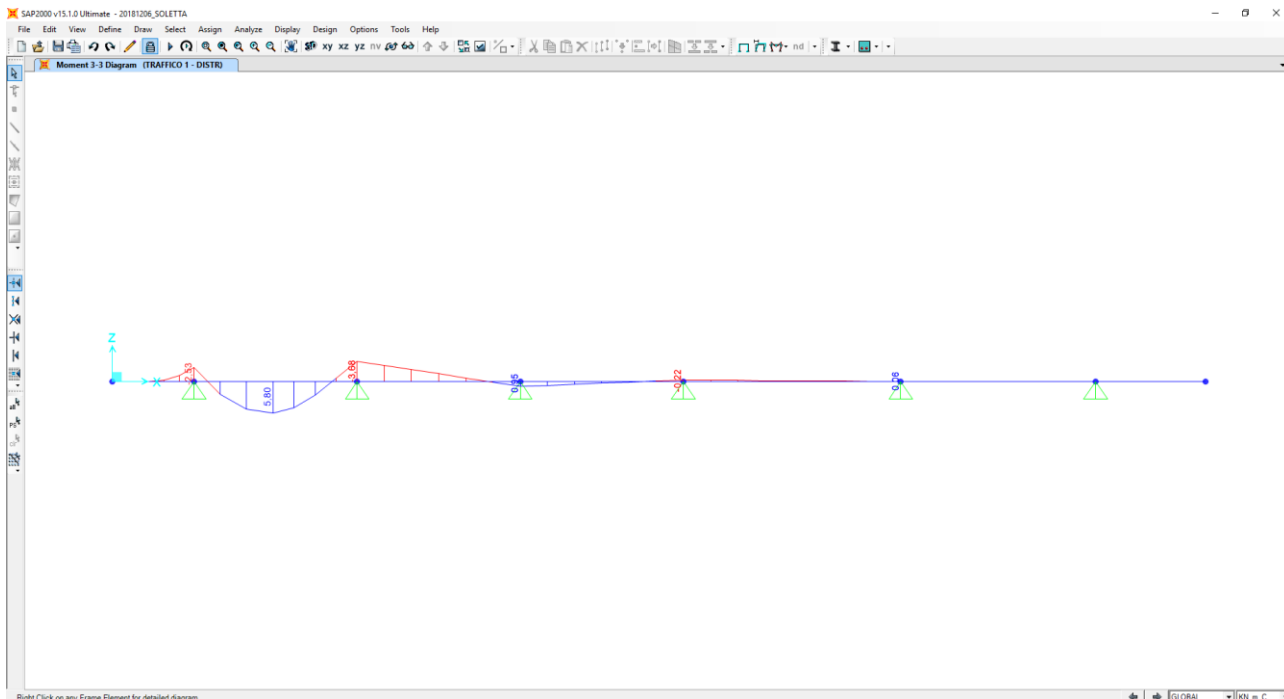
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



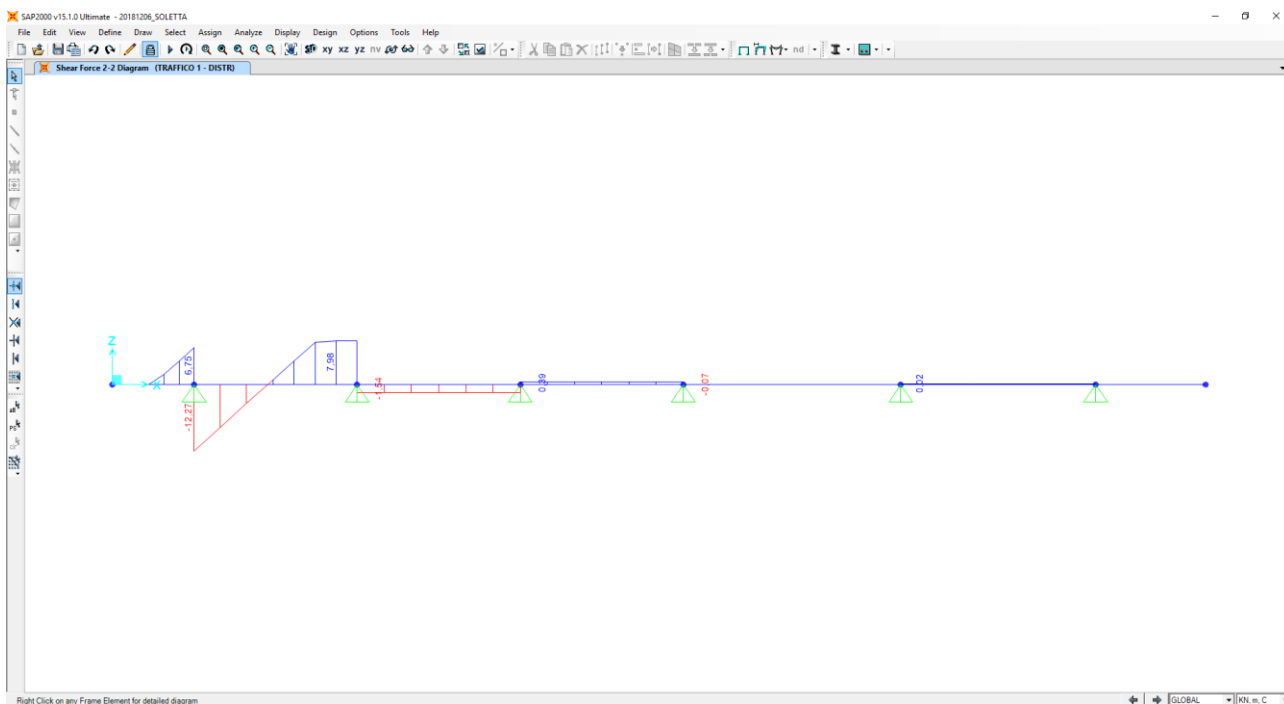
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di appoggio (spicco dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

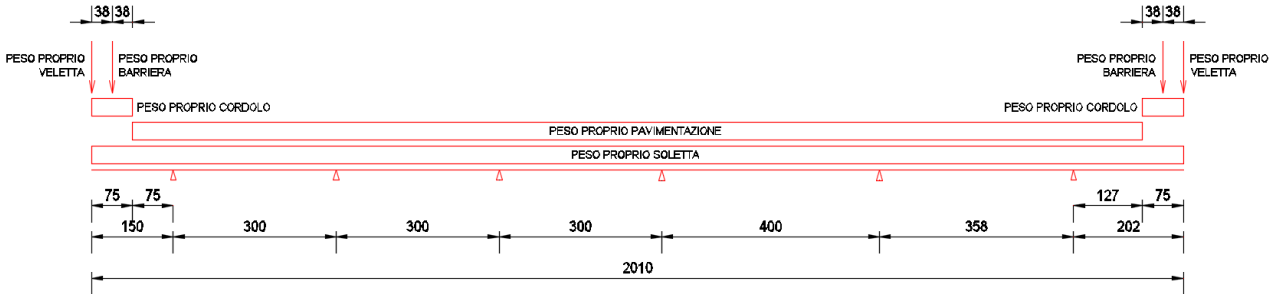
- $M_{ACC} = -165,00 / 3,84 - 2,53 = -51,78 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 300,00 / 3,84 + 6,75 = 96,30 \text{ kN/m}$



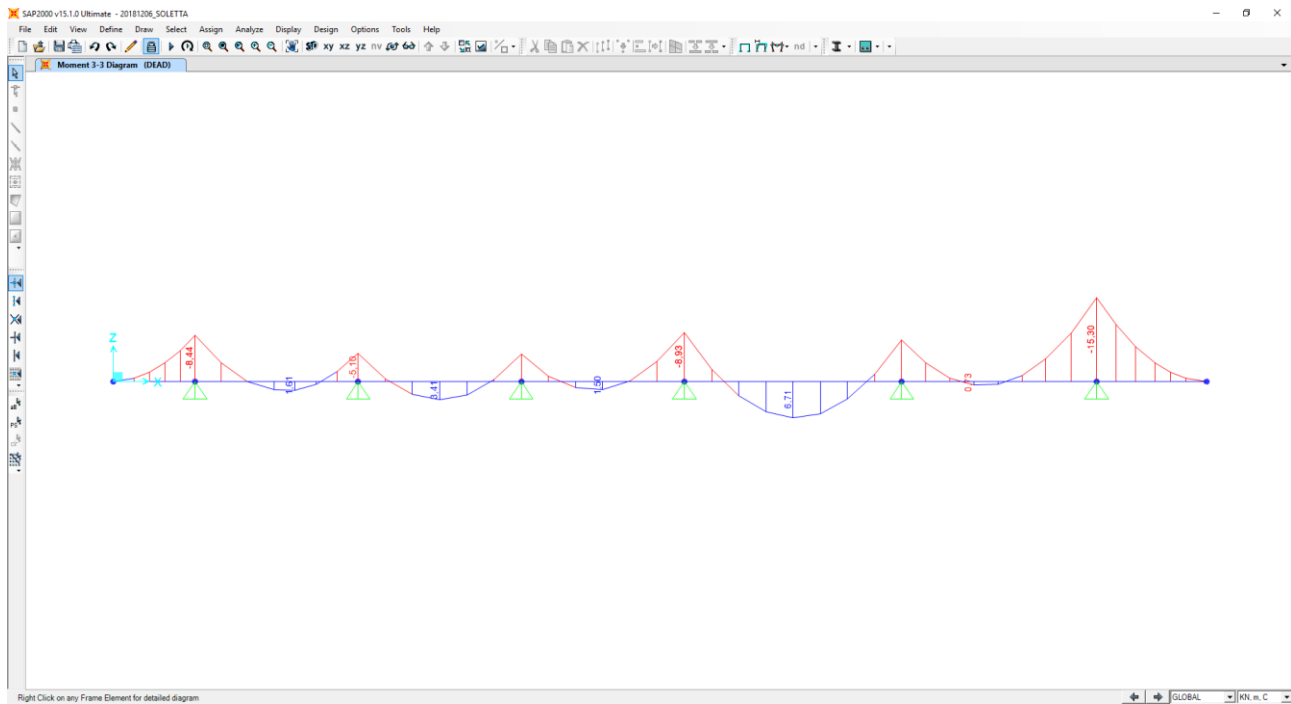
## 21.8 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 3” – SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO DESTRO

### 21.8.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

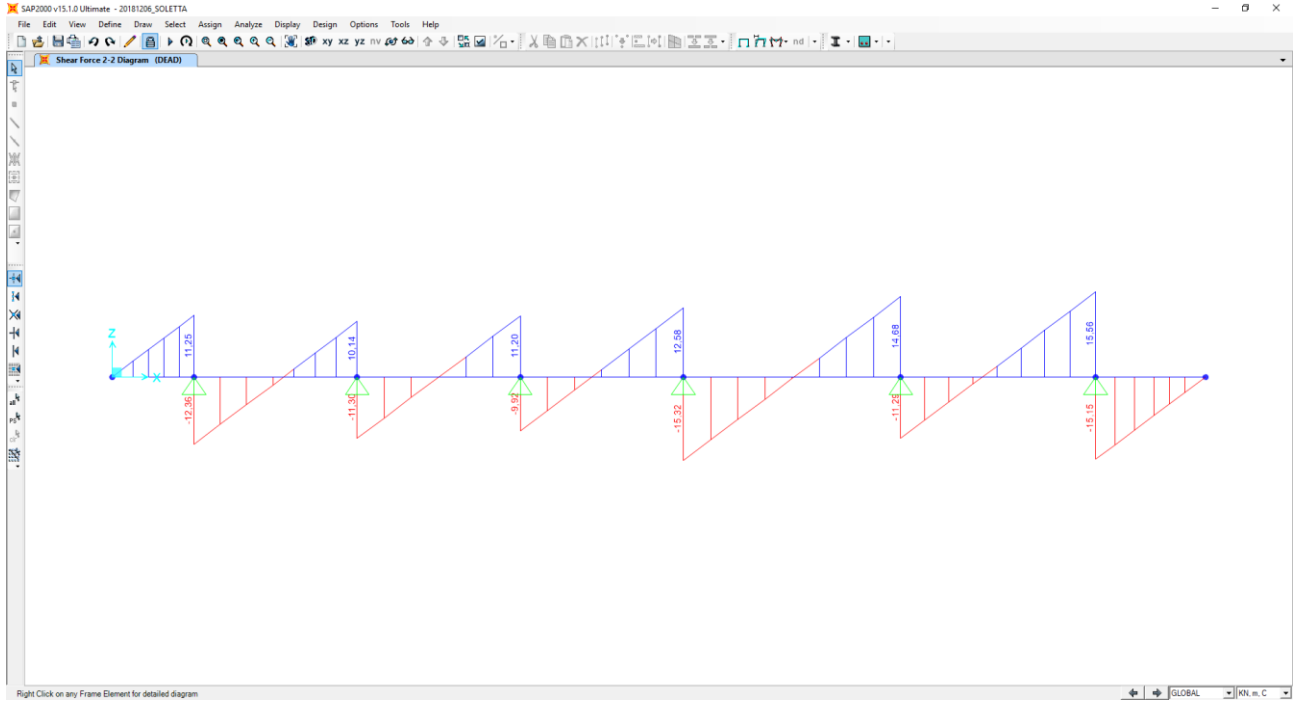
Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:



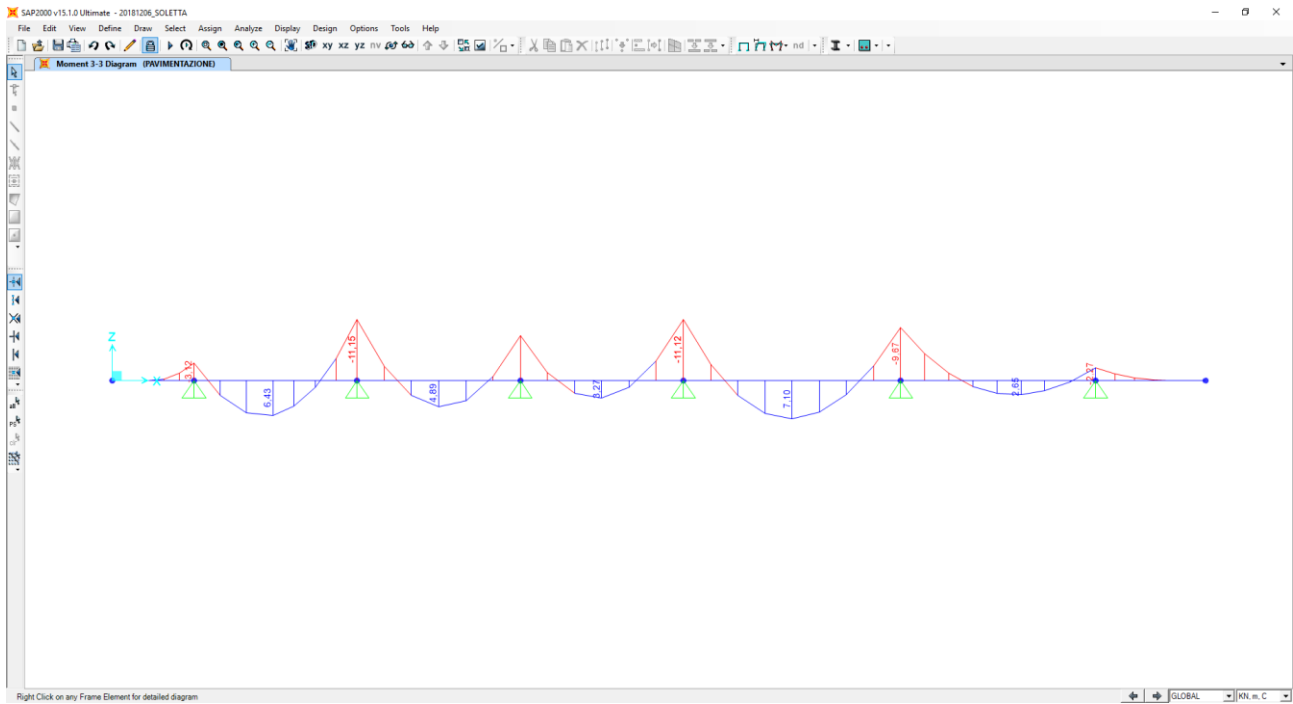
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:



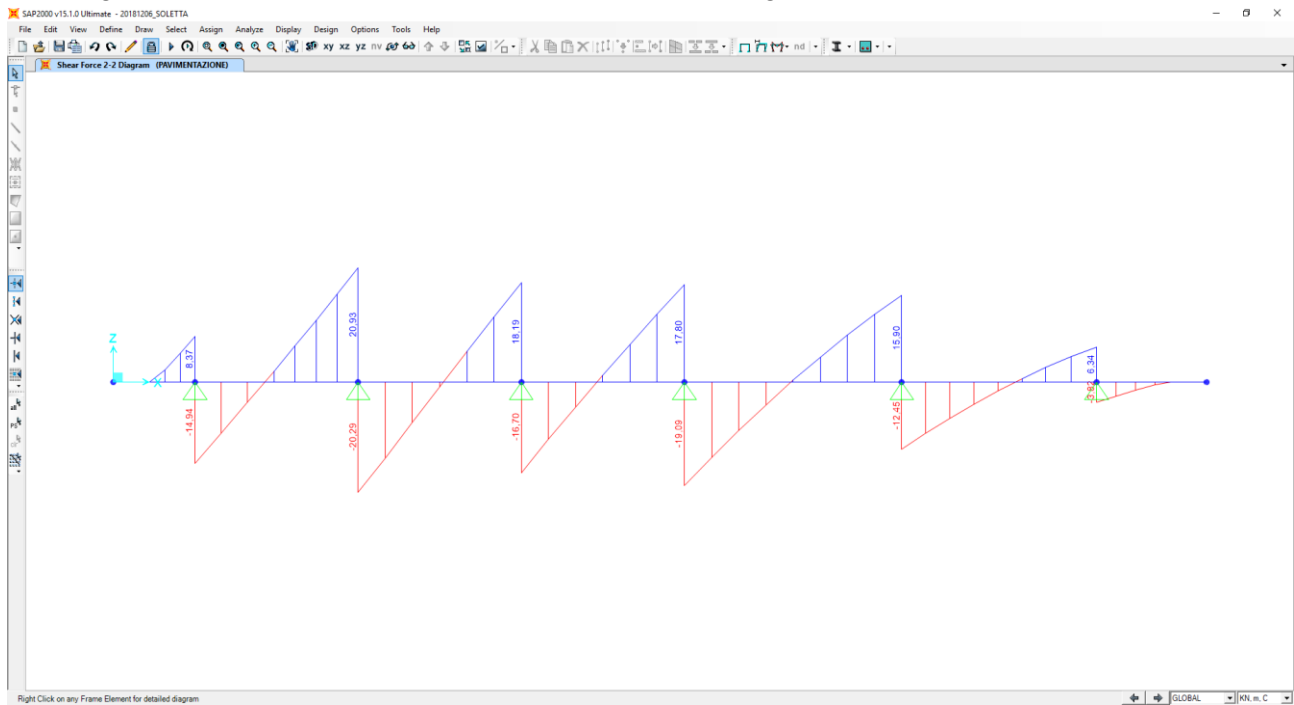
Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di appoggio (spiccato dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

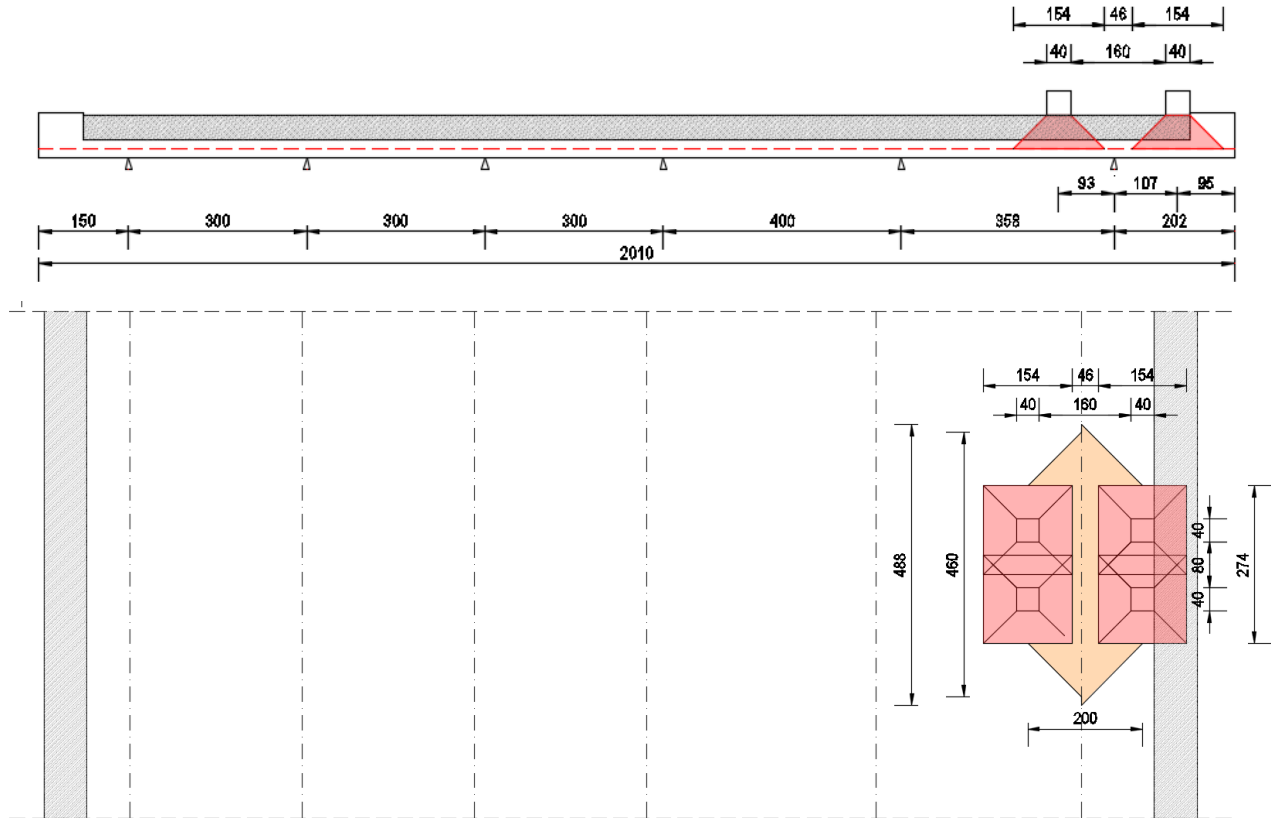
- $M_{PP} = -15,30 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 15,15 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

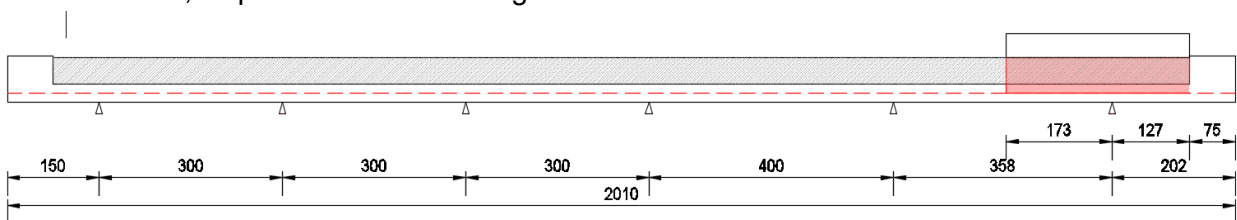
- $M_{PERM} = -2,27 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 6,34 \text{ kN/m}$

### 21.8.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

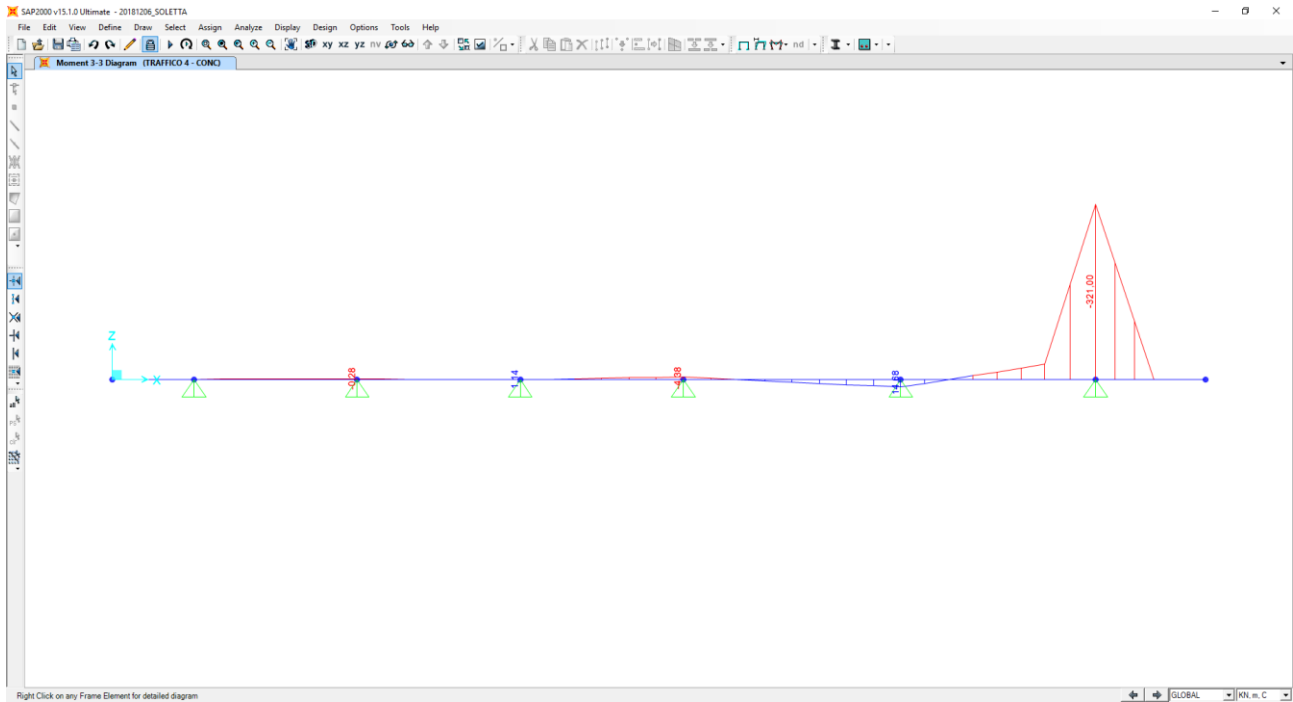
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di spiccato dello sbalzo è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **4,88 m**.



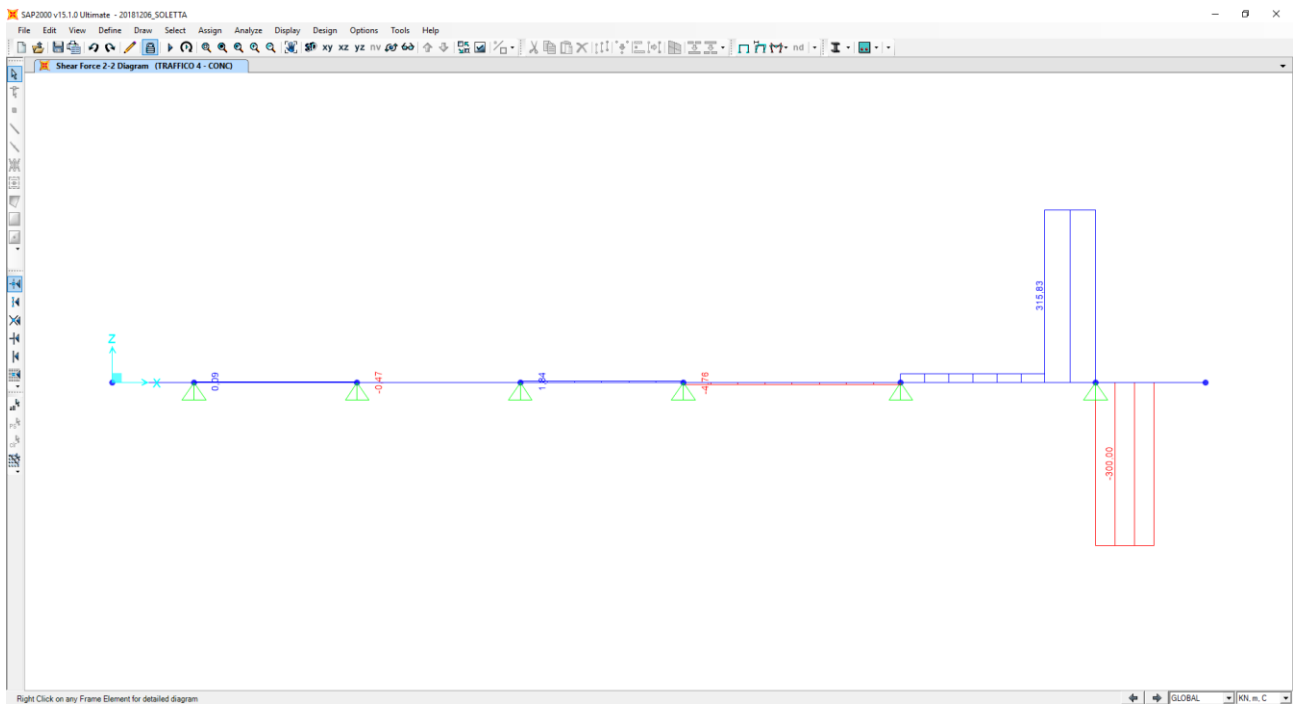
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



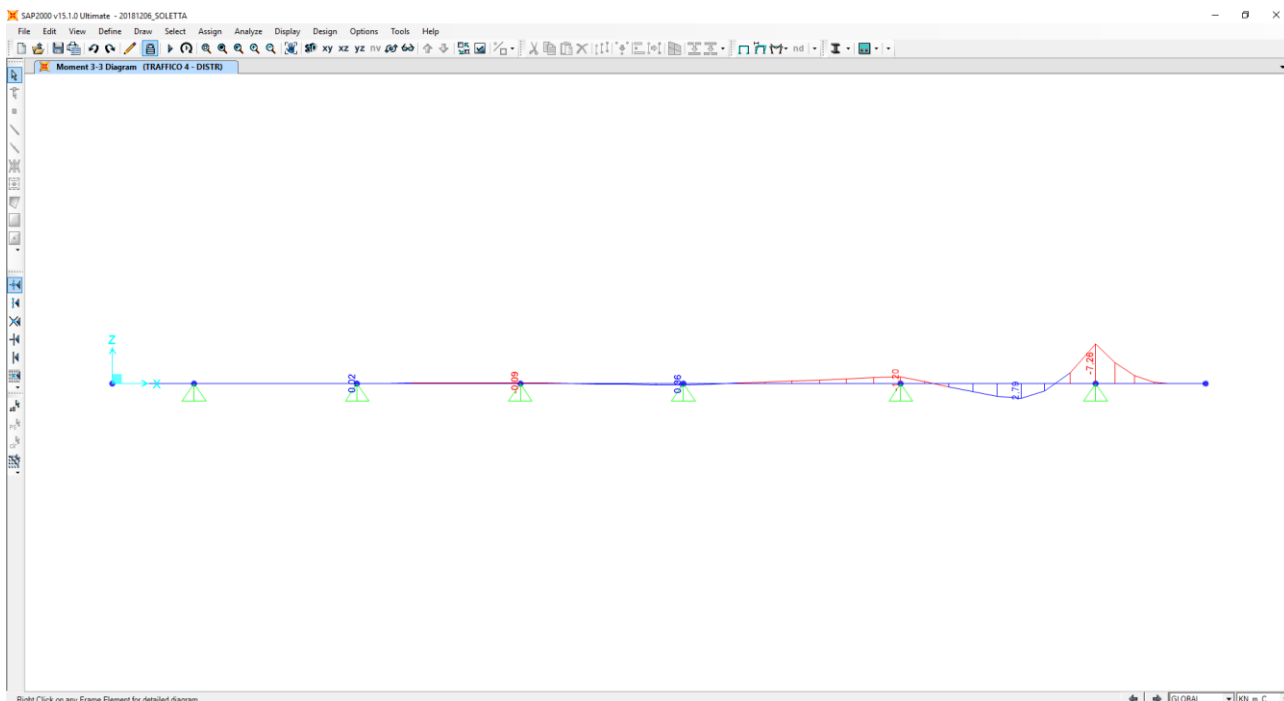
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



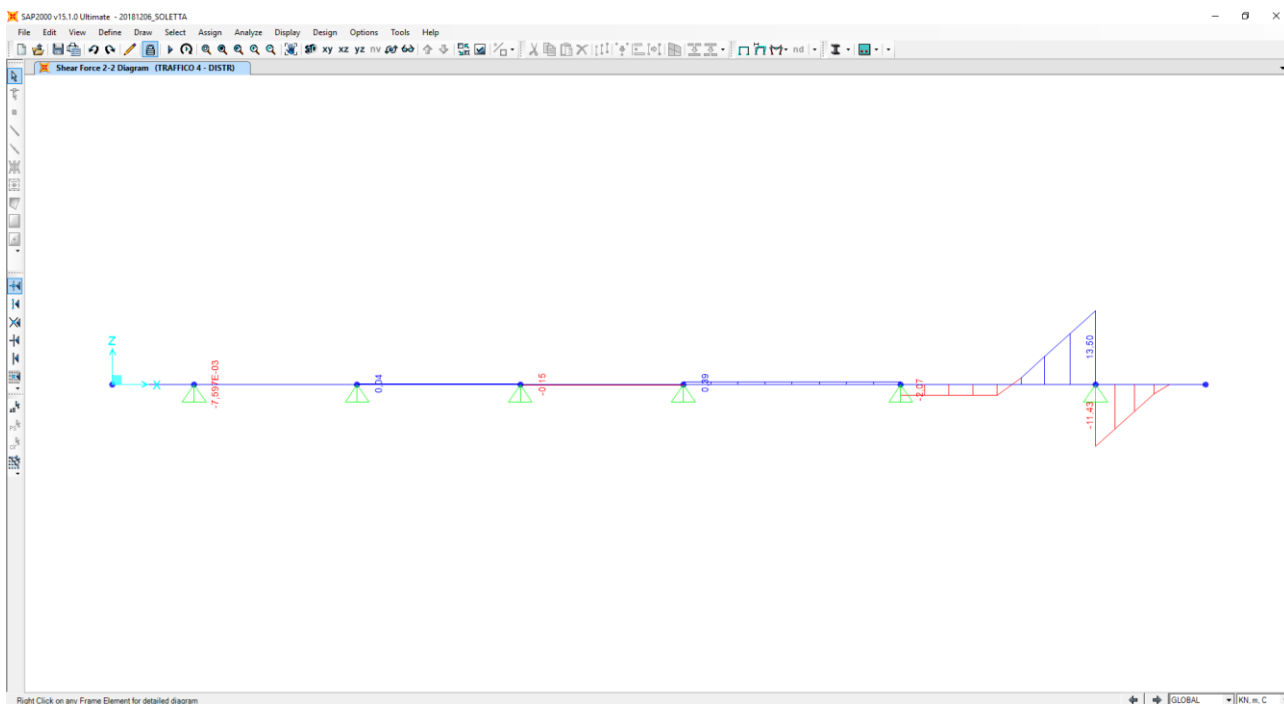
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di appoggio (spiccato dello sbalzo) le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -321,00 / 4,88 - 7,26 = -73,04 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 300,00 / 4,88 + 11,43 = 72,90 \text{ kN/m}$

## 21.9 URTO DA AUTOVEICOLO IN SVIO

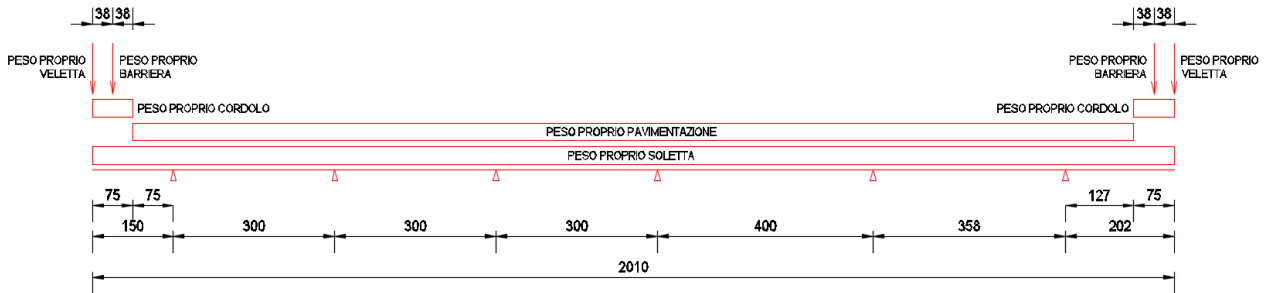
Il momento flettente generato dall'urto sugli elementi di sicurvia viene trasmesso dai montanti alla soletta. Considerando in analogia con quanto fatto per i carichi mobili che sulla sezione di verifica insista una sovrapposizione degli effetti di due montanti, posti ad interasse di 1,50 m, e che ogni singolo montante abbia influenza su una striscia di circa 1,50 m di soletta nella sezione di appoggio, si calcola un momento flettente nella sezione di spiccato dello sbalzo pari a:

- $M_{URTO} = - 100 \times 1,57 / 1,50 = -104,67 \text{ kNm/m}$

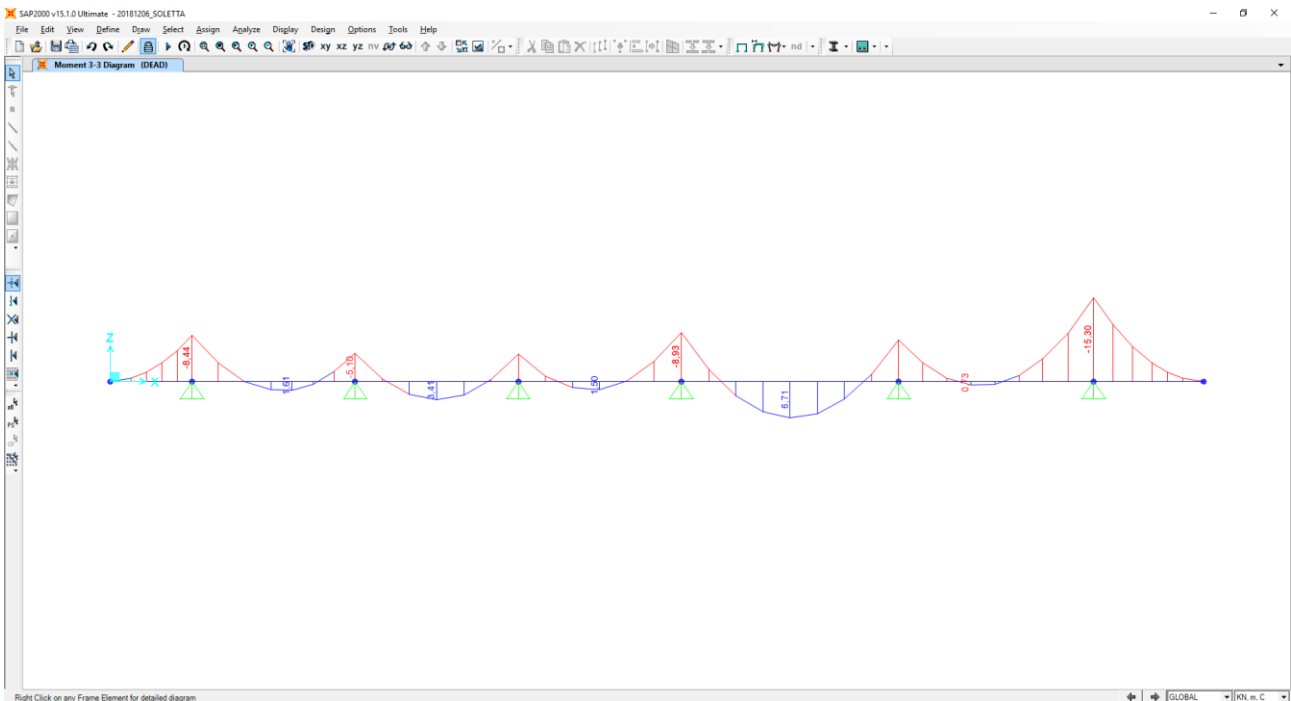
## 21.10 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 3” – SEZIONE IN CAMPATA

### 21.10.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:

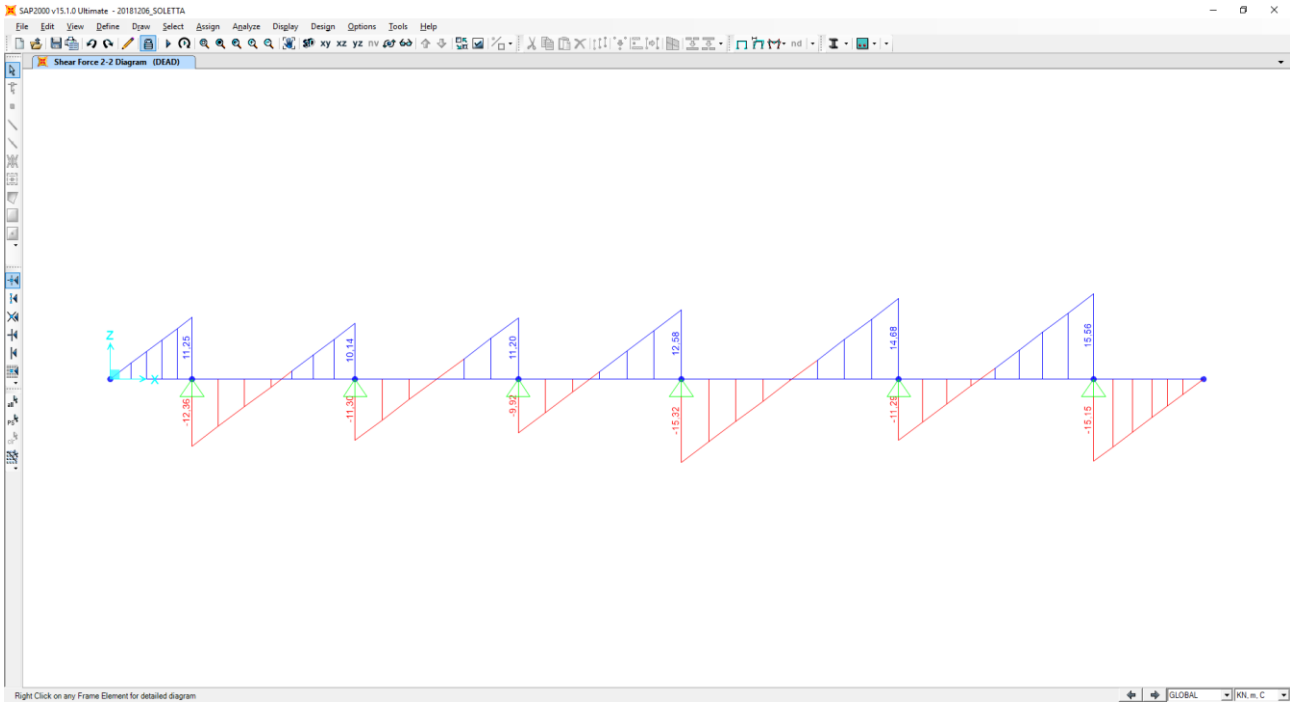


Nel diagramma successivo è riportato l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:

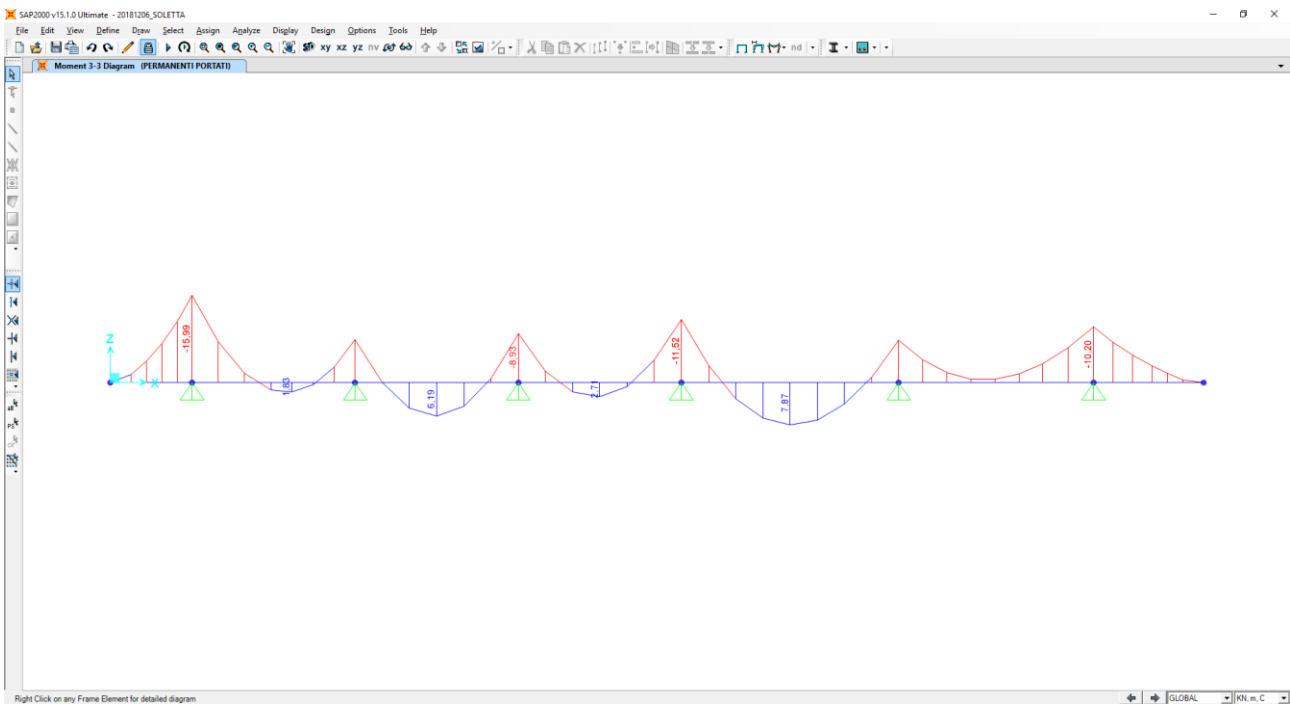




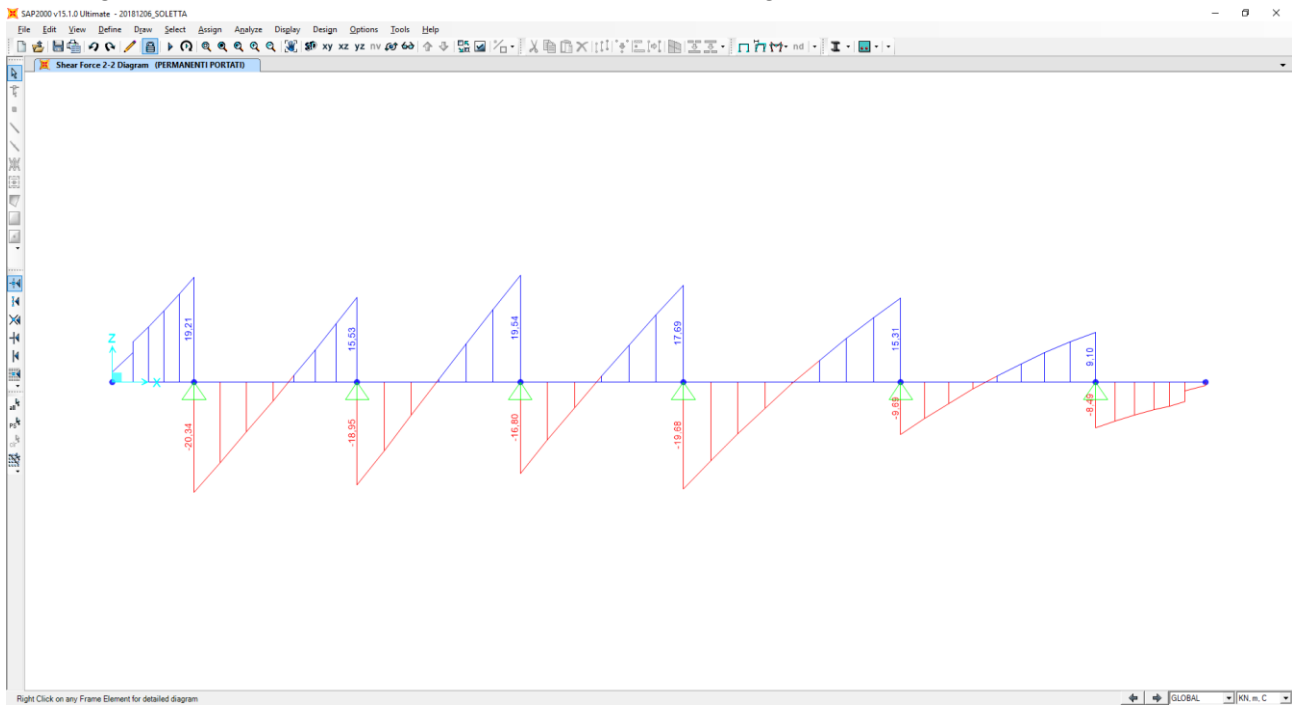
Nel diagramma successivo è riproperto l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è riproperto l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di mezzera della campata (campata centrale) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

- $M_{PP} = 6,71 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 0,00 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

- $M_{PERM} = 7,87 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

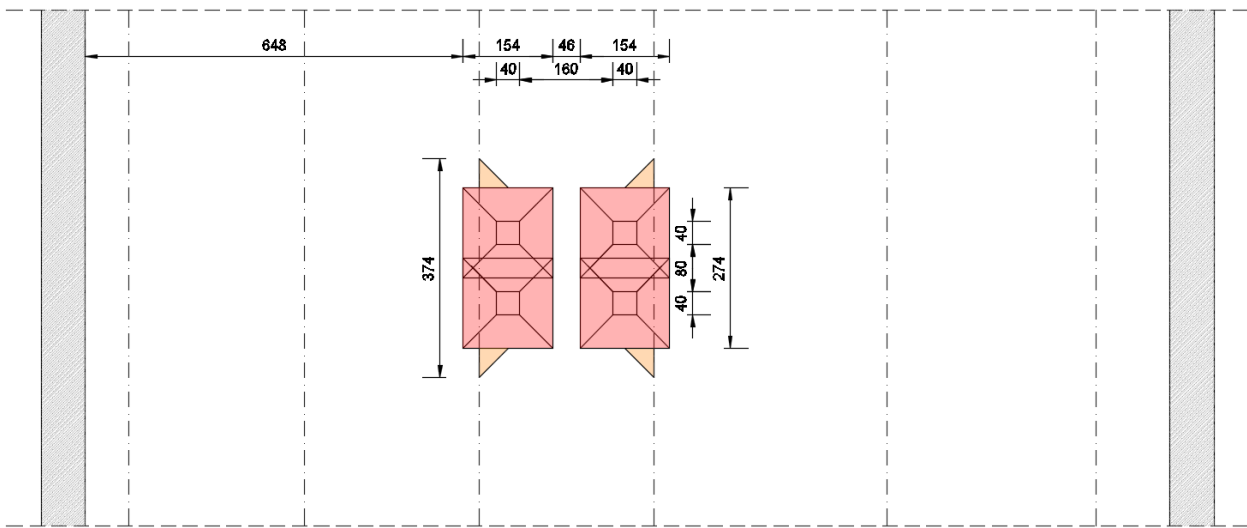
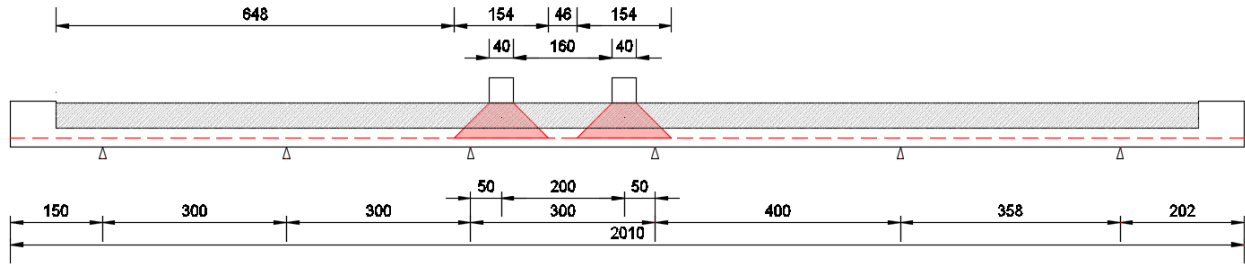
- $M_{PP} = -8,93 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 15,32 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

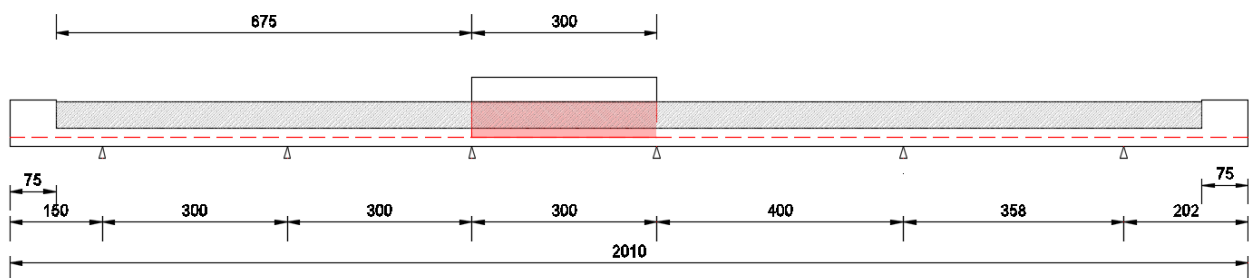
- $M_{PERM} = -11,52 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 19,68 \text{ kN/m}$

### 21.11 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

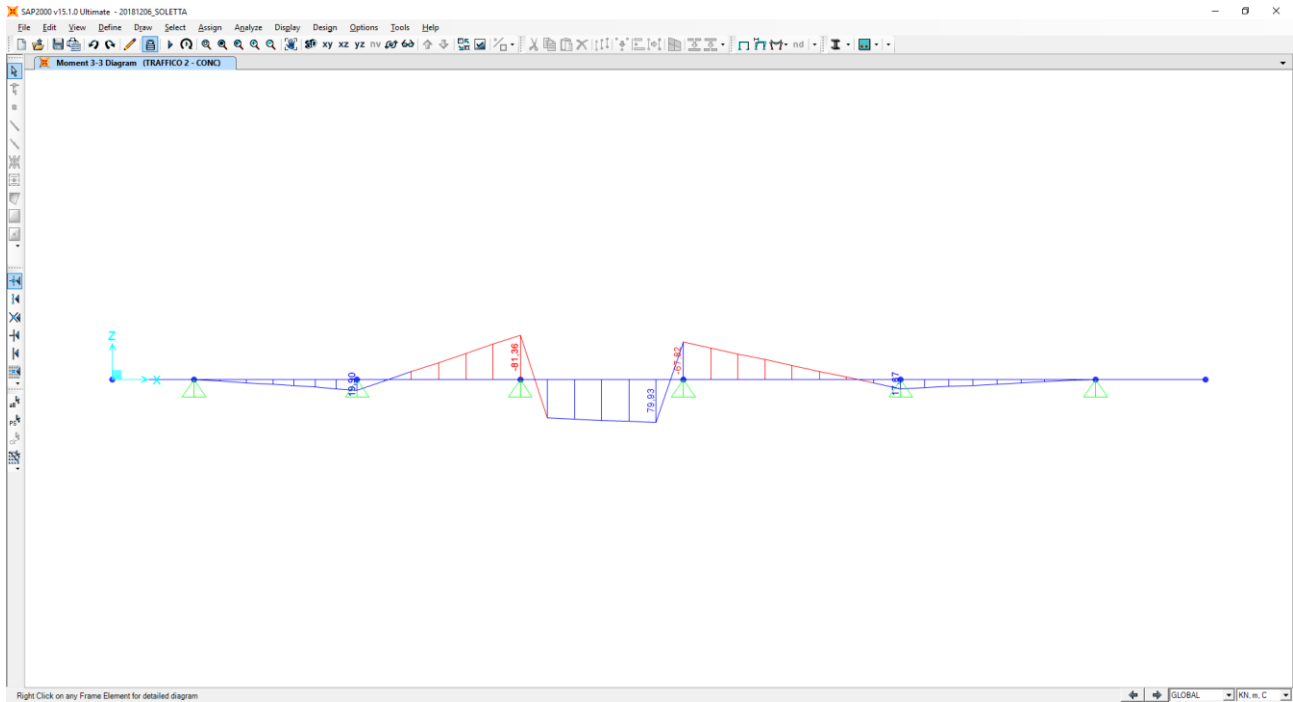
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di mezzeria delle campate interne è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **3,74 m**.



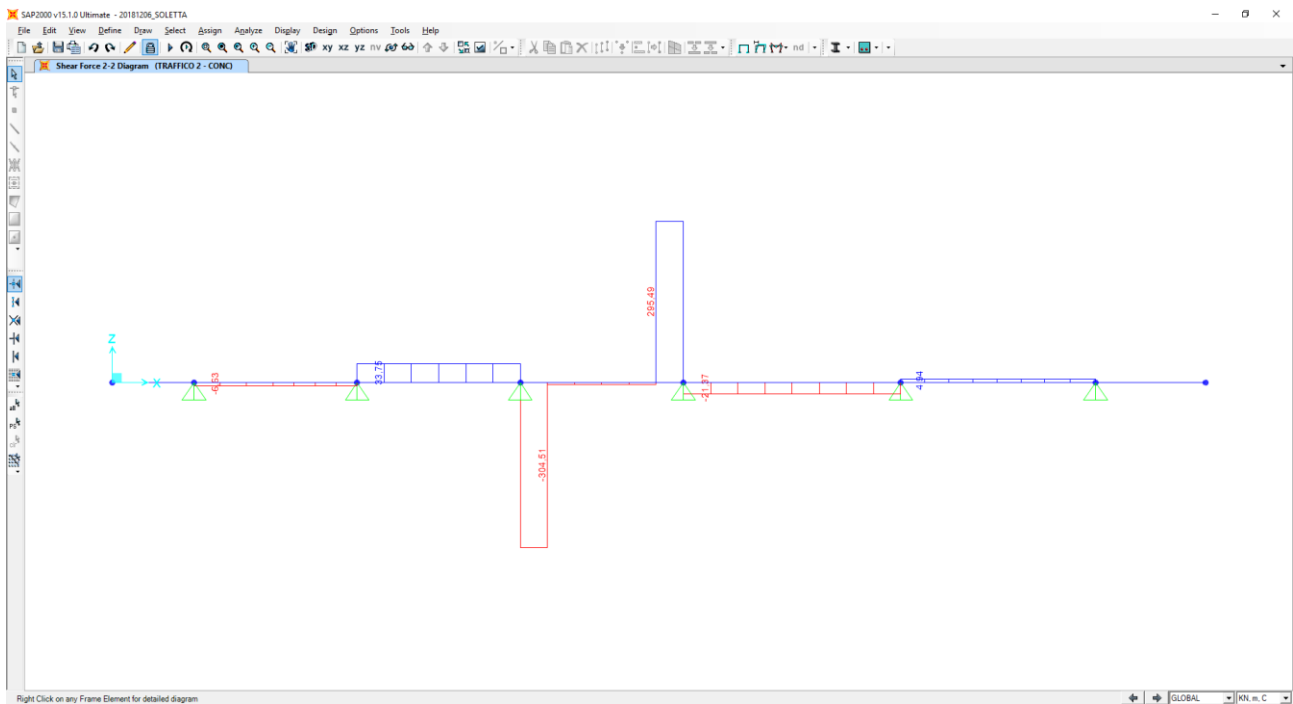
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



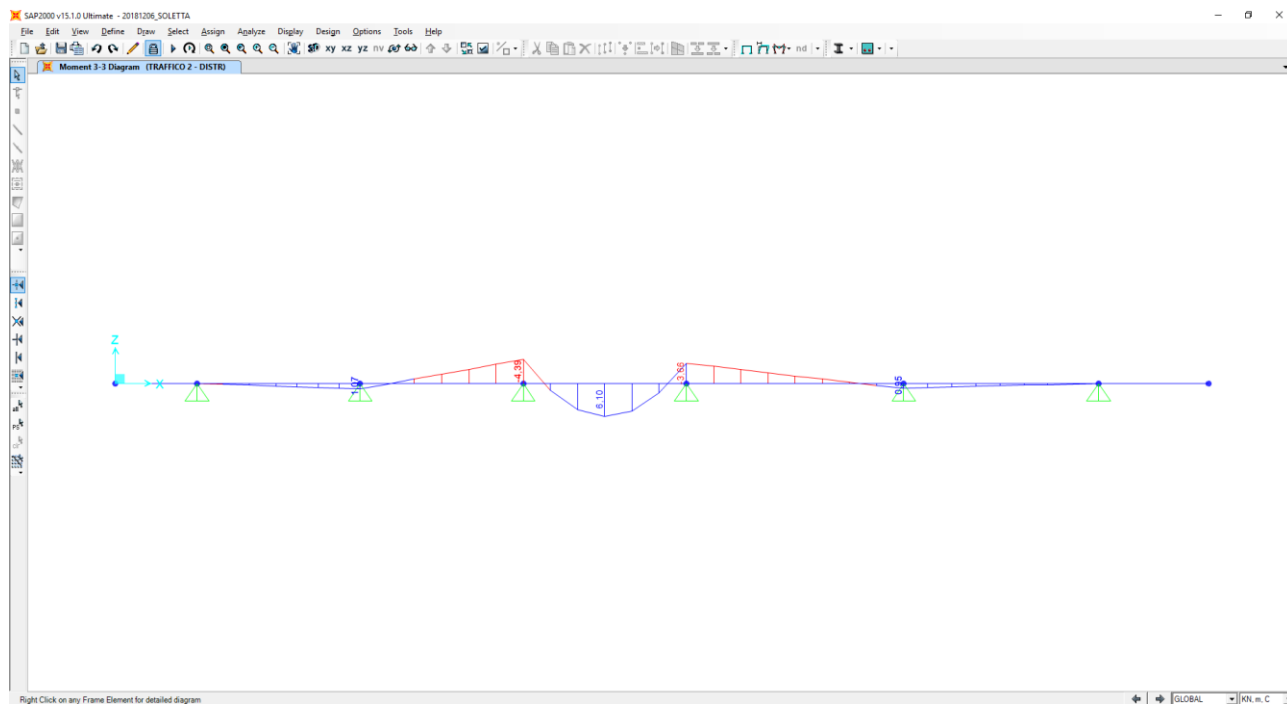
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



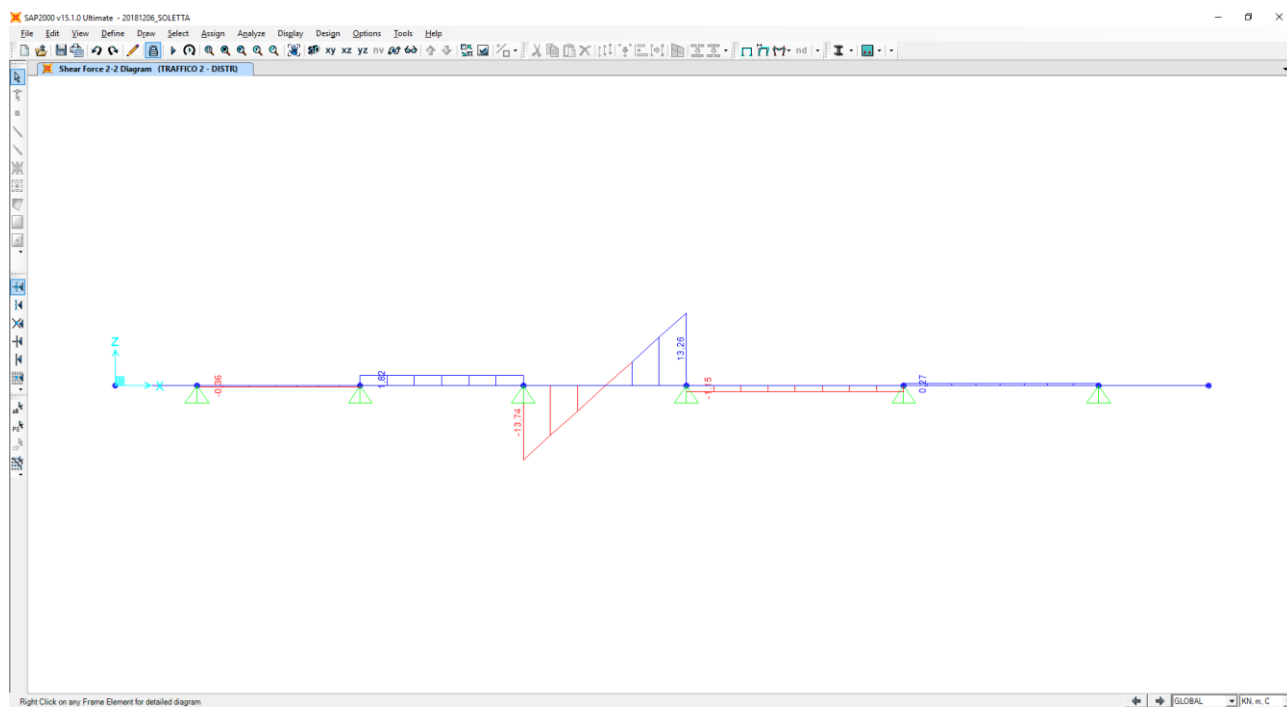
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di mezzeria della campata le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = 79,93 / 3,74 + 6,10 = 27,47 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 0,00 \text{ kN/m}$

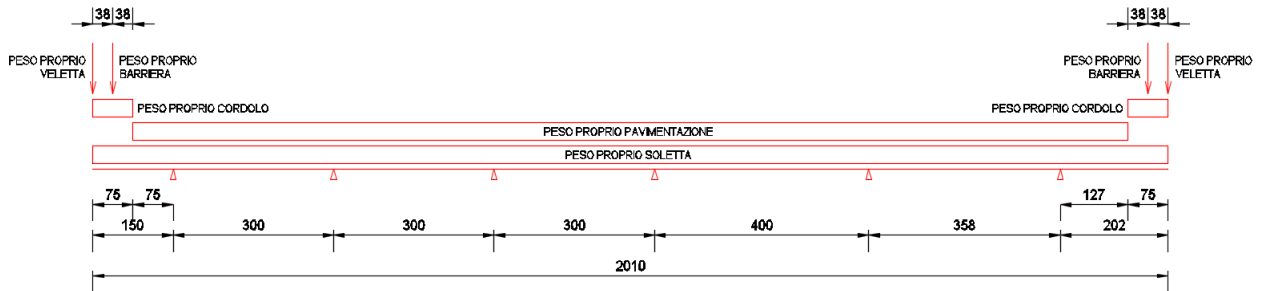
In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -81,36 / 3,74 - 4,39 = -26,14 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 304,51 / 3,74 + 13,74 = 95,16 \text{ kN/m}$

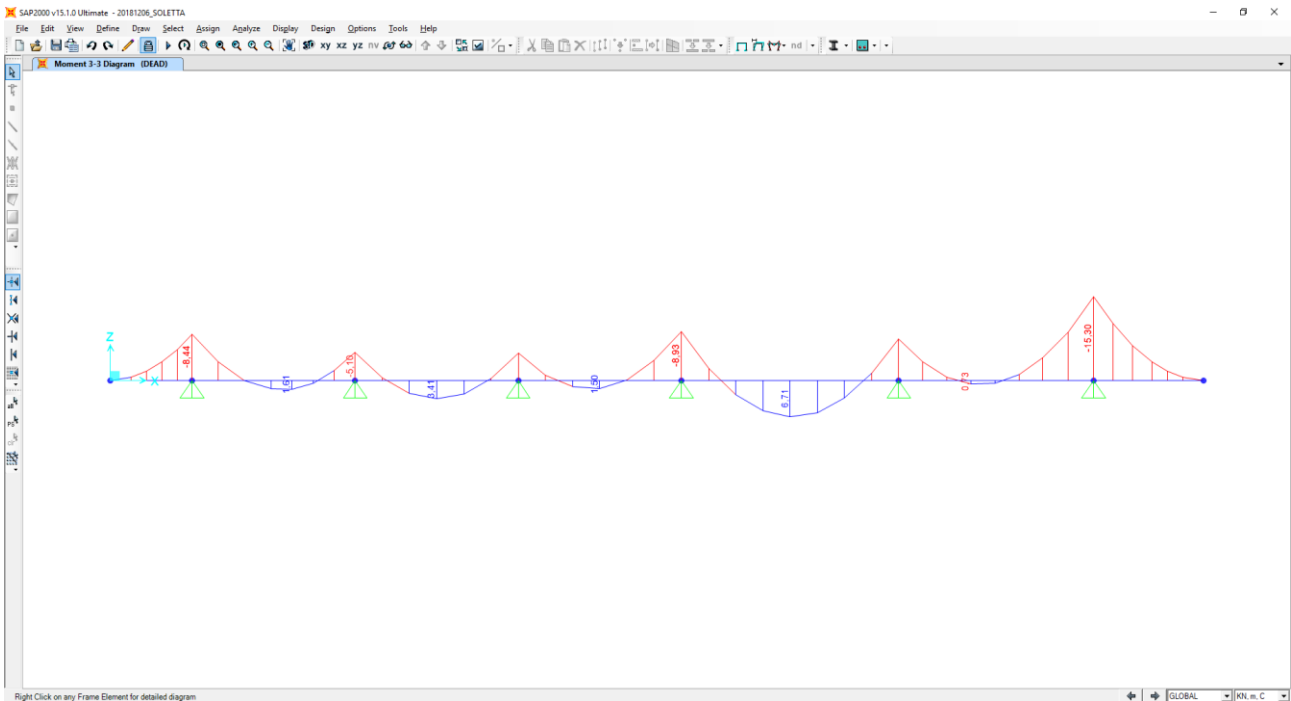
## 21.12 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI “SEZIONE 3”– SEZIONE DI APPOGGIO

### 21.12.1 PESO PROPRIO E CARICHI PERMANENTI PORTATI

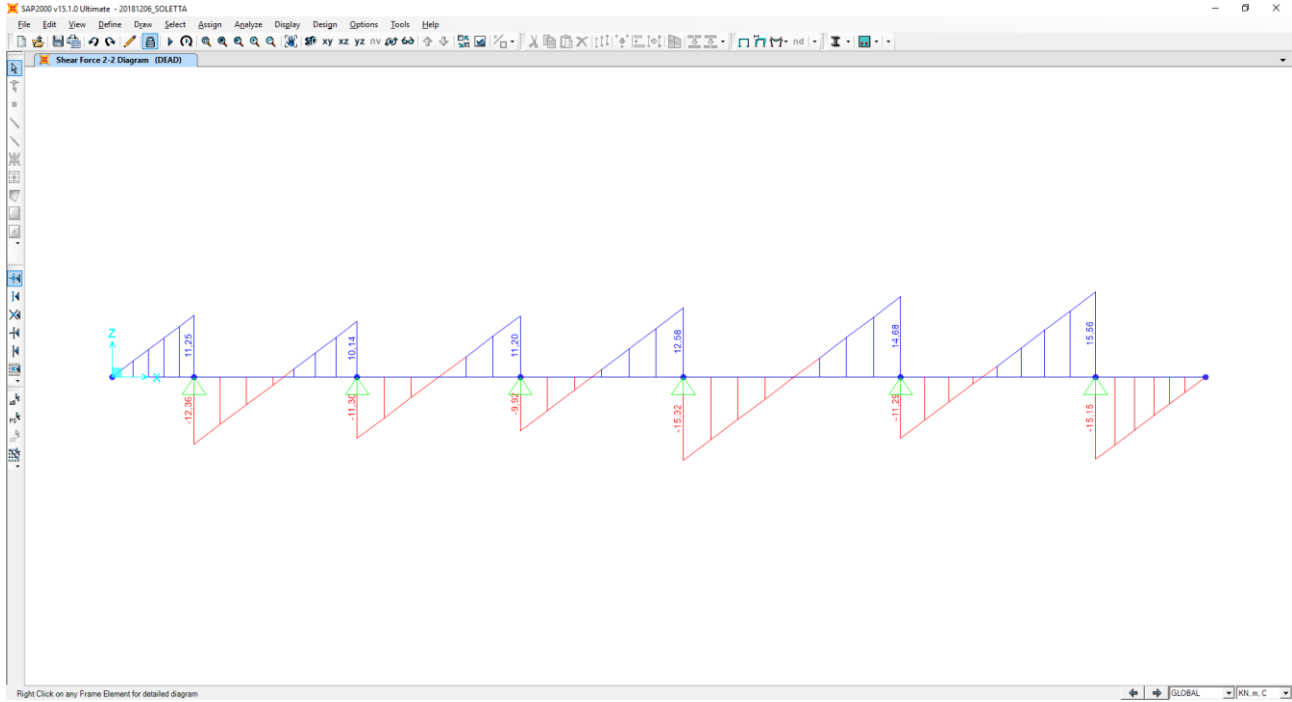
Nell'immagine seguente è riportata la disposizione dei pesi propri e dei carichi permanenti portati sulla sezione trasversale della soletta:



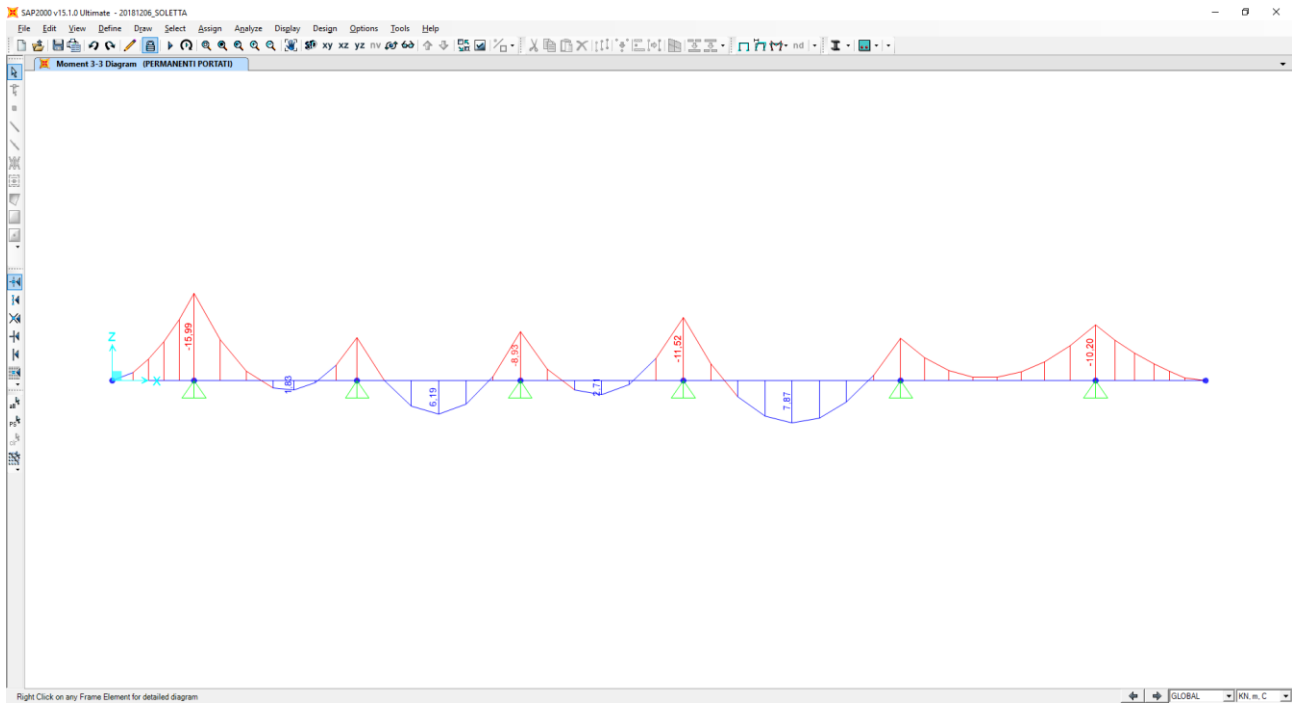
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto al peso proprio della soletta:



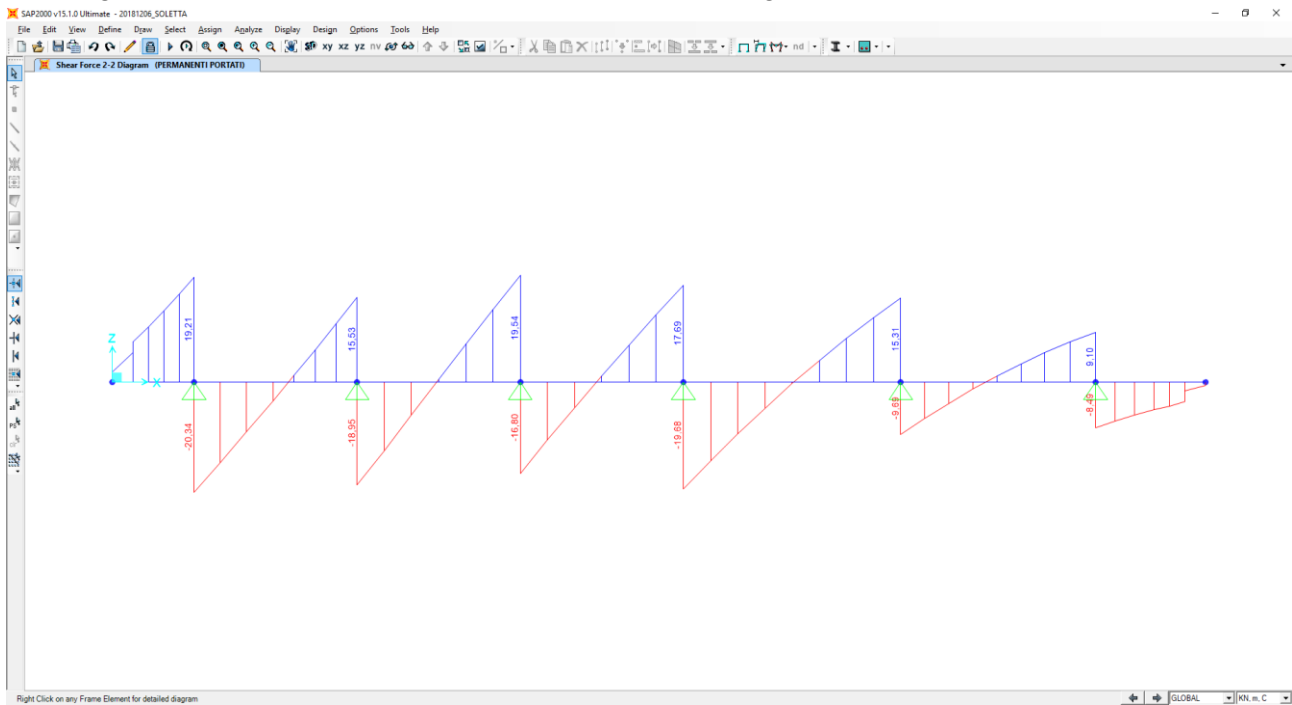
Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del taglio dovuto al peso proprio della soletta:



Nel diagramma successivo è ripoptato l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi permanenti portati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi permanenti portati:



Nella sezione di mezzera della campata (campata centrale) le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

- $M_{PP} = 6,71 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 0,00 \text{ kN/m}$

Carichi permanenti portati

- $M_{PERM} = 7,87 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dal peso proprio e dai carichi permanenti, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

Peso proprio della soletta

- $M_{PP} = -8,93 \text{ kNm/m}$
- $V_{PP} = 15,32 \text{ kN/m}$

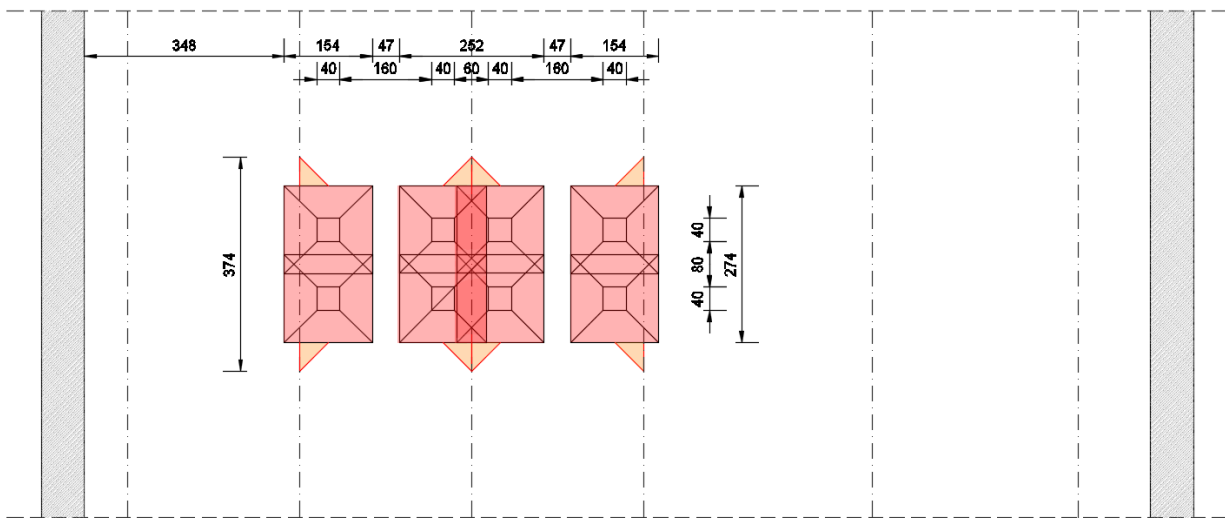
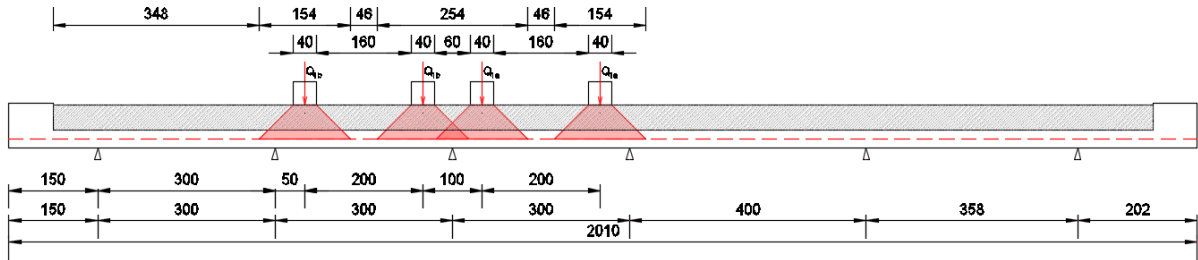
Carichi permanenti portati

- $M_{PERM} = -11,52 \text{ kNm/m}$
- $V_{PERM} = 19,68 \text{ kN/m}$

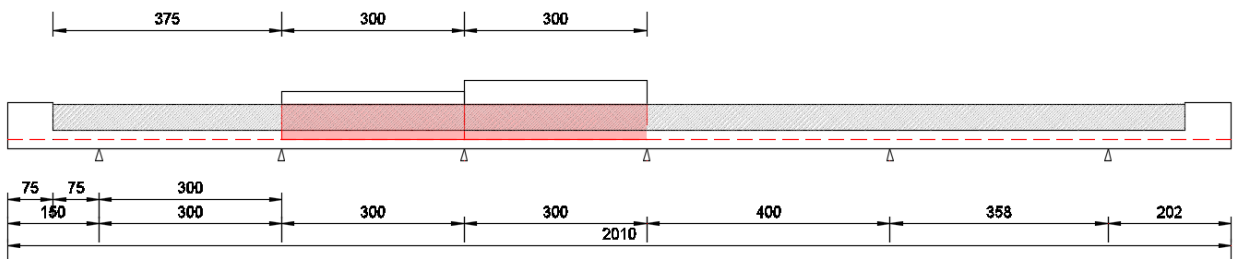


### 21.12.2 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

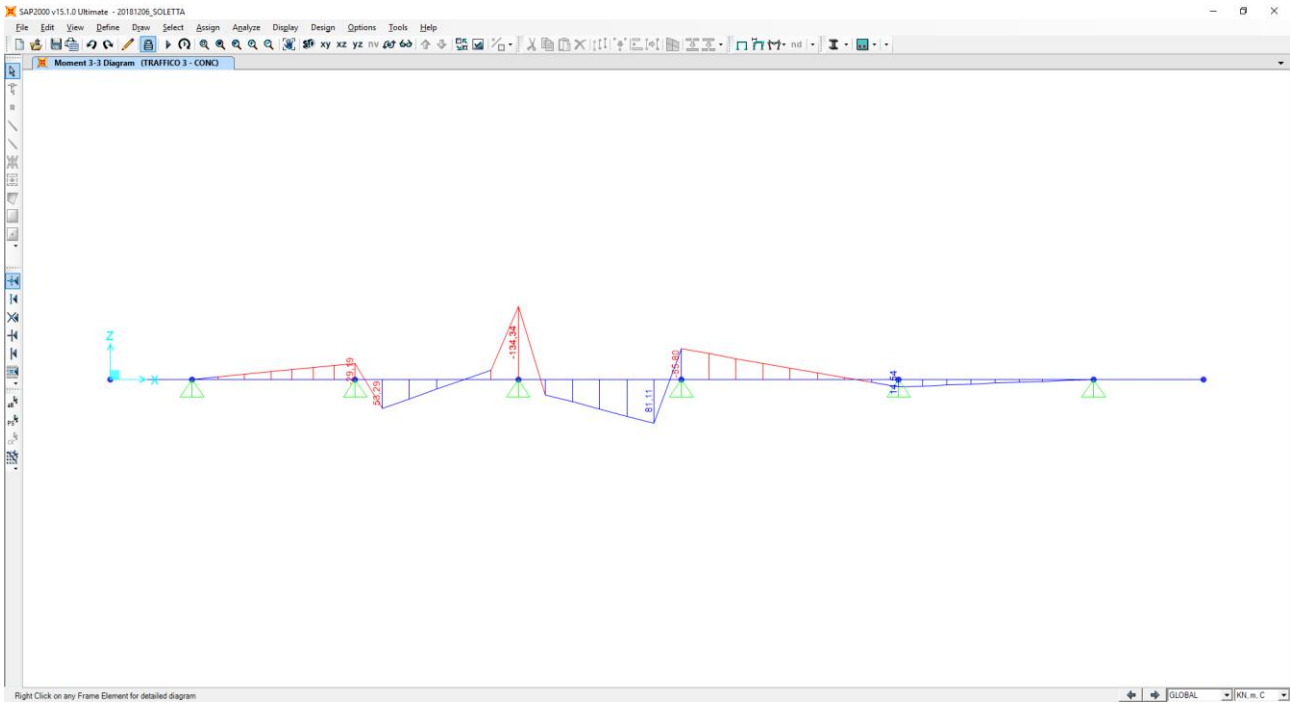
Al fine di determinare i valori massimi delle azioni sollecitanti sulla sezione di mezzeria delle campate interne è stata considerata una distribuzione dei carichi accidentali da traffico come riportato nelle immagini successive. Per quanto concerne i carichi concentrati le sollecitazioni sono ottenute come se il carico prodotto dalle impronte fosse distribuito su una striscia continua che diffonde i suoi effetti nel piano a 45° (assunzione giustificata da precedenti e più approfonditi studi analoghi, con modellazione della soletta a piastra). Risulta una striscia collaborante di soletta pari a **3,74 m**.



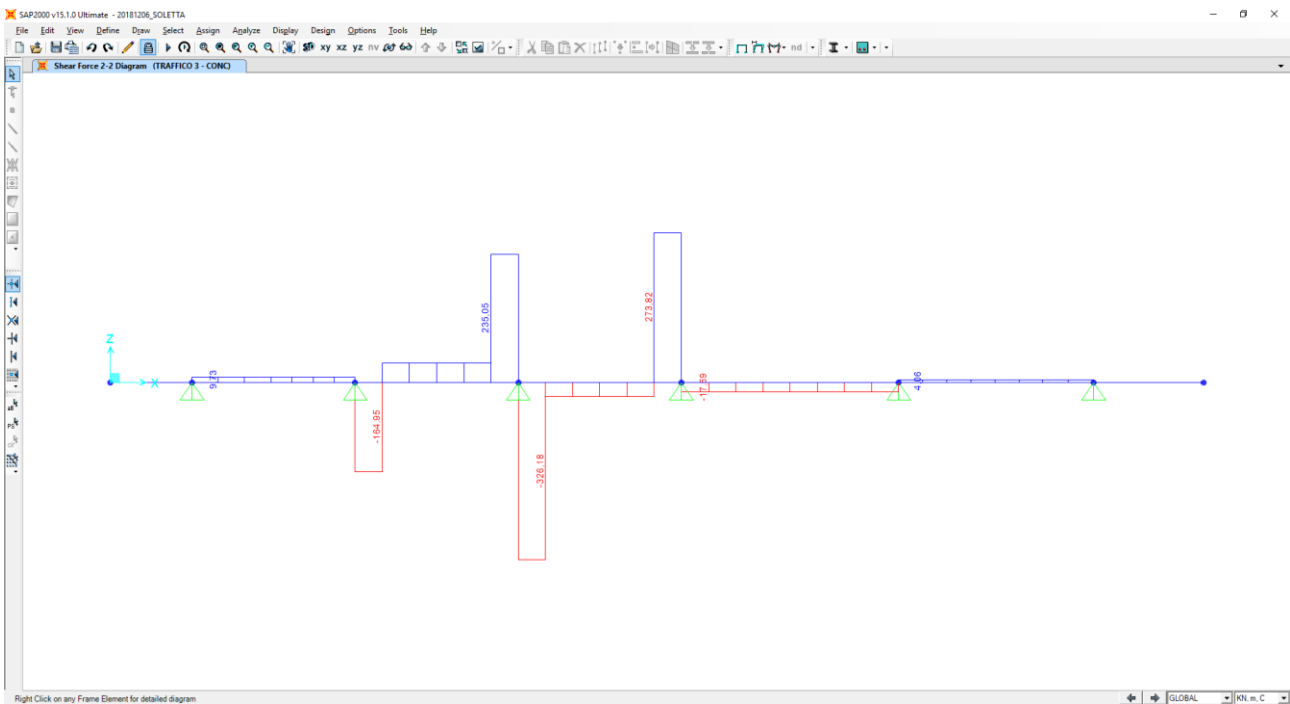
All'effetto dei carichi accidentali da traffico concentrati si aggiunge l'effetto dei carichi accidentali da traffico distribuiti, disposti come nell'immagine successiva:



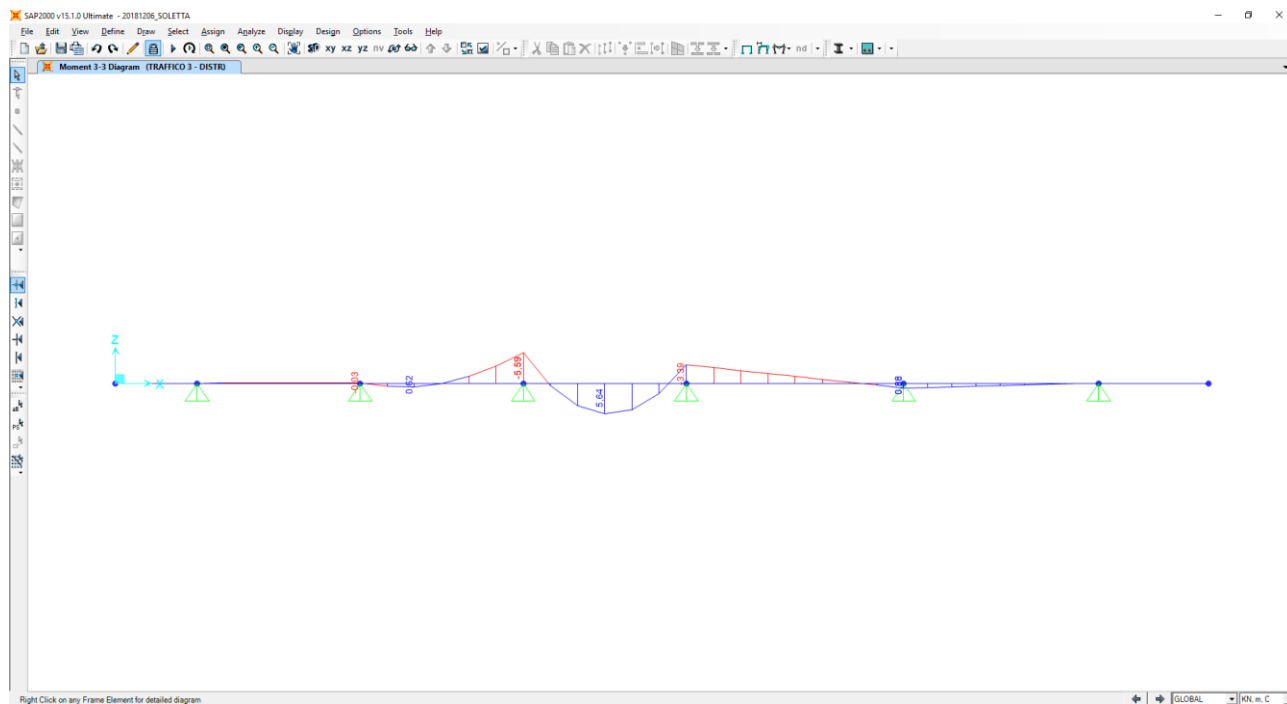
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



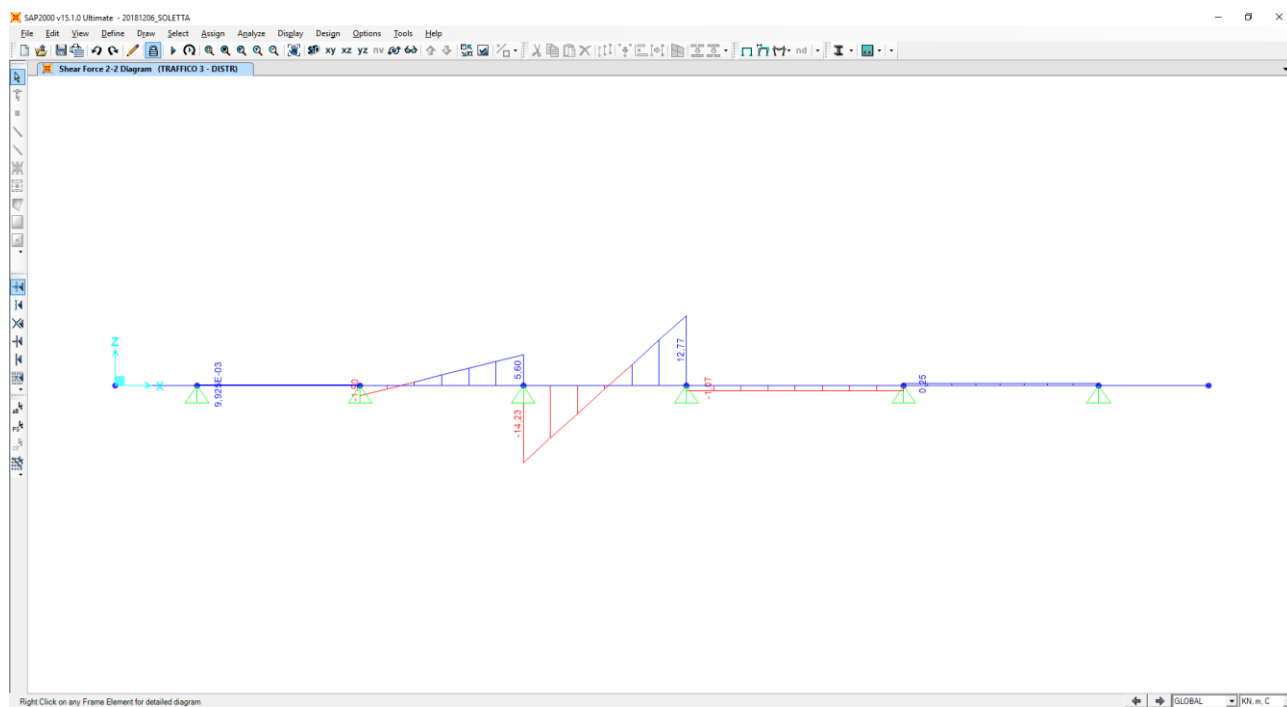
Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico concentrati:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del momento flettente dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nel diagramma successivo è riportata l'andamento del taglio dovuto ai carichi accidentali da traffico distribuiti:



Nella sezione di mezzeria della campata le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = 81,11 / 3,74 + 5,64 = 27,38 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 0,00 \text{ kN/m}$

In corrispondenza degli appoggi intermedi le sollecitazioni provocate dai carichi accidentali da traffico, applicati secondo lo schema riportato precedentemente, risultano pari a:

- $M_{ACC} = -134,34 / 3,74 - 5,59 = -41,51 \text{ kNm/m}$
- $V_{ACC} = 326,18 / 3,74 + 14,23 = 101,44 \text{ kN/m}$

### 21.13 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI - "SEZIONE 3"

Nelle tabelle successive si riportano per ciascuna sezione di verifica i valori caratteristici delle azioni flettenti e taglianti sulle differenti sezioni di verifica:

CARICO	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-8,44	-15,30	6,71	-8,93
Carichi permanenti portati	-3,12	-2,27	7,87	-11,52
Carichi accidentali da traffico	-51,78	-73,04	27,47	-41,51
Urto da autoveicolo in fase di svio	-104,67	-104,67	0,00	0,00

#### AZIONI TAGLIANTI SOLLECITANTI - VALORI CARATTERISTICI

CARICO	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	11,25	15,15	0,00	15,32
Carichi permanenti portati	8,37	6,34	0,00	19,68
Carichi accidentali da traffico	96,30	72,90	0,00	101,44
Urto da autoveicolo in fase di svio	0,00	0,00	0,00	0,00

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione delle azioni flettenti di calcolo per ciascuna sezione di verifica e per le differenti combinazioni di carico considerate:

#### AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-8,44	-15,30	6,71	-8,93
Carichi permanenti portati	-	1,00	-3,12	-2,27	7,87	-11,52
Carichi accidentali da traffico	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-11,56</b>	<b>-17,57</b>	<b>14,58</b>	<b>-20,45</b>

#### AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-8,44	-15,30	6,71	-8,93
Carichi permanenti portati	-	1,00	-3,12	-2,27	7,87	-11,52
Carichi accidentali da traffico	-	0,75	-38,84	-54,78	20,60	-31,13
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-50,40</b>	<b>-72,35</b>	<b>35,18</b>	<b>-51,58</b>

#### AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	-8,44	-15,30	6,71	-8,93
Carichi permanenti portati	-	1,00	-3,12	-2,27	7,87	-11,52
Carichi accidentali da traffico	-	1,00	-51,78	-73,04	27,47	-41,51
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-63,34</b>	<b>-90,61</b>	<b>42,05</b>	<b>-61,96</b>

**AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	1,35	1,00	-11,39	-20,66	9,06	-12,06
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	-4,68	-3,41	11,81	-17,28
Carichi accidentali da traffico	1,35	1,00	-69,90	-98,60	37,08	-56,04
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-85,98</b>	<b>-122,66</b>	<b>57,95</b>	<b>-85,37</b>

**AZIONI FLETTENTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - ECCEZIONALE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kNm/m]	APPOGGI INTERMEDI [kNm/m]
Peso proprio della soletta	1,00	1,00	-8,44	-15,30	6,71	-8,93
Carichi permanenti portati	1,00	1,00	-3,12	-2,27	7,87	-11,52
Carichi accidentali da traffico	1,00	1,00	-51,78	-73,04	27,47	-41,51
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	1,00	-104,67	-104,67	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>-168,01</b>	<b>-195,28</b>	<b>42,05</b>	<b>-61,96</b>

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione delle azioni flettenti di calcolo per ciascuna sezione di verifica e per le differenti combinazioni di carico considerate:

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - QUASI PERMANENTE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	11,25	15,15	0,00	15,32
Carichi permanenti portati	-	1,00	8,37	6,34	0,00	19,68
Carichi accidentali da traffico	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>19,62</b>	<b>21,49</b>	<b>0,00</b>	<b>35,00</b>

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FREQUENTE**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	11,25	15,15	0,00	15,32
Carichi permanenti portati	-	1,00	8,37	6,34	0,00	19,68
Carichi accidentali da traffico	-	0,75	72,23	54,68	0,00	76,08
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>91,85</b>	<b>76,17</b>	<b>0,00</b>	<b>111,08</b>

**AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CARATTERISTICA**

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	-	1,00	11,25	15,15	0,00	15,32
Carichi permanenti portati	-	1,00	8,37	6,34	0,00	19,68
Carichi accidentali da traffico	-	1,00	96,30	72,90	0,00	101,44
Urto da autoveicolo in fase di svio	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>115,92</b>	<b>94,39</b>	<b>0,00</b>	<b>136,44</b>

VIADOTTO VI01 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	1,35	1,00	15,19	20,45	0,00	20,68
Carichi permanenti portati	1,50	1,00	12,56	9,51	0,00	29,52
Carichi accidentali da traffico	1,35	1,00	130,01	98,42	0,00	136,94
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>157,75</b>	<b>128,38</b>	<b>0,00</b>	<b>187,15</b>

AZIONI TAGLIANTI DI CALCOLO - COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - ECCEZIONALE

CARICO	$\gamma$	$\psi$	SPICCATO SBALZO SX [kNm/m]	SPICCATO SBALZO DX [kNm/m]	MEZZERIA CAMPATE [kN/m]	APPOGGI INTERMEDI [kN/m]
Peso proprio della soletta	1,00	1,00	11,25	15,15	0,00	15,32
Carichi permanenti portati	1,00	1,00	8,37	6,34	0,00	19,68
Carichi accidentali da traffico	1,00	1,00	96,30	72,90	0,00	101,44
Urto da autoveicolo in fase di svio	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>			<b>115,92</b>	<b>94,39</b>	<b>0,00</b>	<b>136,44</b>

## 22 SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VERIFICHE STRUTTURALI “SEZIONE 1”

### 22.1 SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO – VERIFICHE STRUTTURALI

#### 22.1.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/10 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

#### 22.1.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -32,14$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several data input and output sections.

**Titolo:** [Empty field]

**N° strati barre:** 3

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	15,71	4
			3	10,05	24,2

**Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n

**N<sub>Ed</sub>:** 0 kN  
**M<sub>Ed</sub>:** -32,14 kNm  
**M<sub>xEd</sub>:** 0  
**M<sub>yEd</sub>:** 0

**P.to applicazione N:** Centro (selected), Baricentro cls, Coord.[cm]

**Materiali:** B450C, C32/40

$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰	$\sigma_c$	-2,317 N/mm <sup>2</sup>
f <sub>yd</sub>	450 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰	$\sigma_s$	46,39 N/mm <sup>2</sup>
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm <sup>2</sup>	f <sub>cd</sub>	18,81	$\epsilon_s$	0,232 ‰
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	1	d	26 cm
$\epsilon_{syd}$	2,25 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25	x	11,14
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,7333	x/d	0,4283
		$\tau_{c1}$	2,114	$\delta$	0,9754

**Metodo di calcolo:** S.L.U.+ (selected), S.L.U.-, Metodo n

**Verifica:** [Button]

**N° iterazioni:** 4

**Precompresso:** [Unselected checkbox]

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 2,32$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 f_{ck} = 14,94$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 46,39$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Frequente**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -70,98 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	15,71	4
			3	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni:  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -70,98 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali:  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

σ<sub>c</sub>: -5,118 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 102,5 N/mm²  
 ε<sub>s</sub>: 0,5123‰  
 d: 26 cm  
 x: 11,14 x/d: 0,4283  
 δ: 0,9754

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,12 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 102,50 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.



**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -83,92 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	15,71	4
			3	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -83,92 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali:  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

σ<sub>c</sub>: -6,051 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 121,1 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub>: 0,6057‰  
 d: 26 cm  
 x: 11,14 x/d: 0,4283  
 δ: 0,9754

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 6,05 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 121,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 22.1.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:

Aggressive

Armatura:

Poco sensibile

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_1$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **46,39** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  **20** [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  **100,00** [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  25,00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  200,00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_2$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  **102,50** [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  20 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100,00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  32,00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  300,00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

### 22.1.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -114,22$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	15,71	4
			3	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>  kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN   
 yN

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
 f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
 E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  N/mm²  
 E<sub>s</sub> · E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub> / f<sub>cd</sub>  ?  
 ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  N/mm²  
 τ<sub>c1</sub>  N/mm²

M<sub>Rd</sub>  kNm

σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²  
 ε<sub>c</sub>  ‰  
 ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 ϕ

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

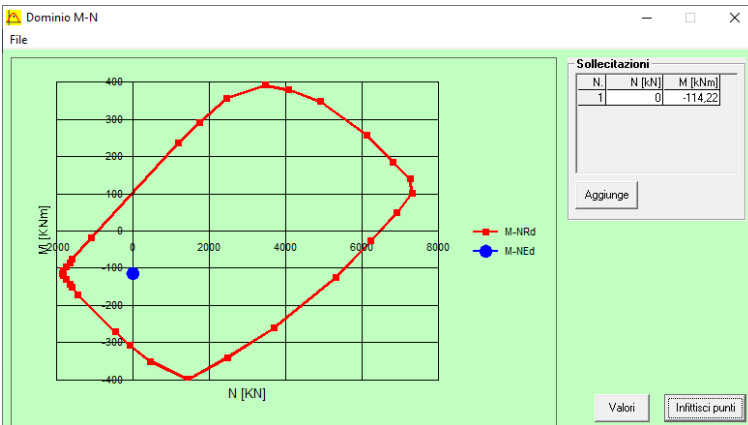
Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett.   
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = -315,70$  kNm >  $M_{Sd} = -114,22$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 22.1.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -167,92$  kNm.

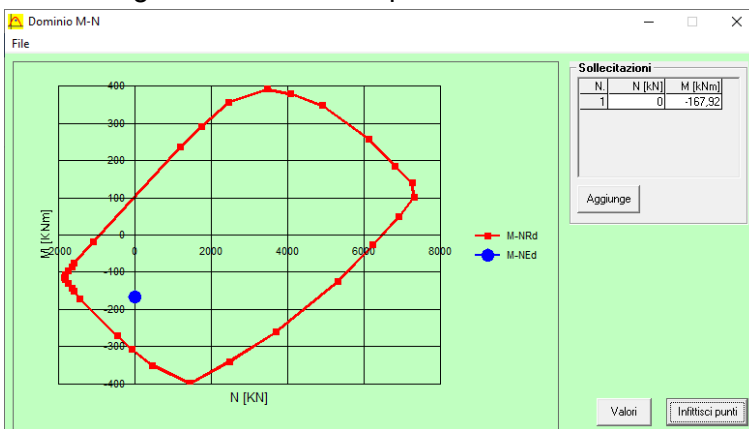
N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	15,71	4
			3	10,05	24,2

**Materiali:**  
 B450C:  $\epsilon_{su} = 67,5$ ‰,  $f_{yd} = 450$  N/mm²,  $E_s = 200.000$  N/mm²,  $E_s/E_c = 15$ ,  $\epsilon_{syd} = 2,25$ ‰,  $\sigma_{s,adm} = 255$  N/mm²  
 C32/40:  $\epsilon_{c2} = 2$ ‰,  $\epsilon_{cu} = 3,5$ ‰,  $f_{cd} = 18,81$ ,  $f_{cc}/f_{cd} = 1$ ,  $\sigma_{c,adm} = 12,25$ ,  $\tau_{co} = 0,7333$ ,  $\tau_{c1} = 2,114$

**Calcoli:**  
 $M_{Rd} = -315,7$  kNm  
 $\sigma_c = -18,81$  N/mm²  
 $\sigma_s = 450$  N/mm²  
 $\epsilon_c = 3,5$ ‰  
 $\epsilon_s = 7,862$ ‰  
 $d = 26$  cm  
 $x = 8,009$ ,  $x/d = 0,308$ ,  $\delta = 0,8251$

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -315,70$  kNm  $>$   $M_{Sd} = -167,92$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 22.1.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE STR

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 187,99$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	187,99	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1142,91	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,43	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 22.1.7 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 138,42$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	28,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	138,42	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	14,11	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1714,37	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,94	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

## 22.2 SEZIONE IN MEZZERIA DELLE CAMPATE – VERIFICHE STRUTTURALI

### 22.2.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/20 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

### 22.2.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 12,46$  kNm.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,39 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 57,28 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### Combinazione SLE – Frequente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 34,91$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali

B450C	C32/40
$\epsilon_{su}$ 67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 450 N/mm²	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰
$E_s$ 200.000 N/mm²	$f_{cd}$ 18,81
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 1
$\epsilon_{syd}$ 2,25 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 12,25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	$\tau_{co}$ 0,7333
	$\tau_{c1}$ 2,114

$\sigma_c$  -3,903 N/mm²  
 $\sigma_s$  160,5 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

$\epsilon_s$  0,8025 ‰  
 d 24,2 cm  
 x 6,468 x/d 0,2673  
 $\delta$  0,7741

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 3,90$  N/mm² <  $0,45 f_{ck} = 14,94$  N/mm²
- $\sigma_s = 160,50$  N/mm² <  $0,80 f_{yk} = 360,00$  N/mm²

La verifica risulta soddisfatta.



**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 42,39$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**

B450C		C32/40	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	450 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	18,81
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	1
$\epsilon_{syd}$	2,25 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,7333
		$\tau_{c1}$	2,114

$\sigma_c$  -4,739 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  194,9 N/mm<sup>2</sup>

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

$\epsilon_s$  0,9744 ‰  
 d 24,2 cm  
 x 6,468 x/d 0,2673  
 $\delta$  0,7741

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,74$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,60 f_{ck} = 19,92$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 194,90$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

### 22.2.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	57,28	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w2	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	160,50	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	250,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

### 22.2.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 57,54$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 57,54 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  Retta  Deviata

M<sub>Rd</sub> 105,1 kNm

σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 19,69 ‰  
 d 24,2 cm  
 x 3,653 x/d 0,1509  
 ϕ 0,7

Materiali: B450C C32/40  
 E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

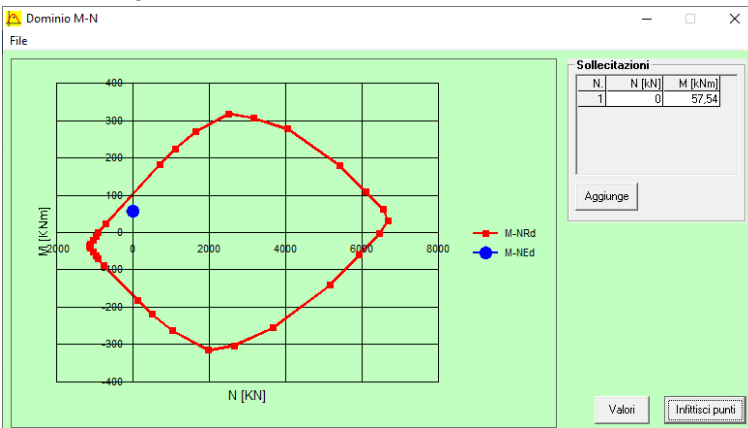
Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$$M_{Rd} = 105,10 \text{ kNm} > M_{Sd} = 57,54 \text{ kNm}$$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 22.2.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 42,39$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 42,39 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**Materiali**

Materiali	B450C	C32/40
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub> 2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	ε <sub>cu</sub> 3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub> 18,81
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 12,25
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0,7333
		τ <sub>c1</sub> 2,114

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

M<sub>Rd</sub>: 105,1 kNm

σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 19,69 ‰  
 d: 24,2 cm  
 x: 3,653 x/d: 0,1509  
 δ: 0,7

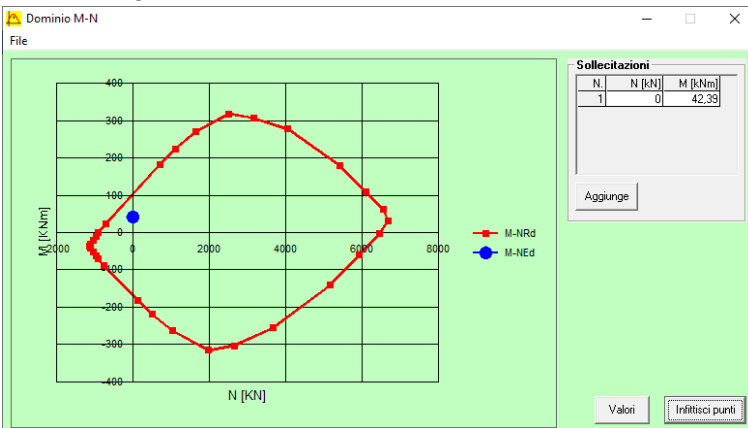
Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 105,10$  kNm >  $M_{Sd} = 42,39$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

## 22.3 SEZIONE ALL'APPOGGIO CENTRALE – VERIFICHE STRUTTURALI

### 22.3.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/20 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

### 22.3.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -18,15$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre | 2 | Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15.71	4
			2	10.05	24.2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> -18,15 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali  
 B450C C32/40  
 ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333 ‰  
 τ<sub>c1</sub> 2,114 ‰

σ<sub>c</sub> -1,662 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 50,59 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 0,2529 ‰  
 d 26 cm  
 x 8,584 x/d 0,3302  
 δ 0,8527

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,66 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 50,59 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Frequente**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -59,52 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key sections include:

- Titolo:** Empty field.
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15,71	4
2	10,05	24,2
- Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n. N<sub>Ed</sub>: 0 kN, M<sub>xEd</sub>: -59,52 kNm, M<sub>yEd</sub>: 0.
- P.to applicazione N:** Centro. xN: 0, yN: 0.
- Metodo di calcolo:** S.L.U.+, S.L.U.-, Metodo n (selected).
- Materiali:**
  - B450C:** E<sub>su</sub>: 67,5‰, f<sub>yd</sub>: 450 N/mm², E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm², E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15, ε<sub>syd</sub>: 2,25‰, σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm².
  - C32/40:** E<sub>c2</sub>: 2‰, ε<sub>cu</sub>: 3,5‰, f<sub>cd</sub>: 18,81, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1, σ<sub>c,adm</sub>: 12,25.
- Results:**
  - σ<sub>c</sub>: -5,451 N/mm²
  - σ<sub>s</sub>: 165,9 N/mm²
  - ε<sub>s</sub>: 0,8295‰
  - d: 26 cm
  - x: 8,584, x/d: 0,3302
  - δ: 0,8527
- Buttons:** Verifica, N° iterazioni: 4, Precompresso.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,45 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 165,90 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -73,31 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several data input and output sections.

**Materiali:**

B450C		C32/40	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	450 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	18,81
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	1
$\epsilon_{syd}$	2,25 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,7333
		$\tau_{c1}$	2,114

**Calcolo:**

$\sigma_c = -6,714 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_s = 204,3 \text{ N/mm}^2$   
 $\epsilon_s = 1,022 \text{ ‰}$   
 $d = 26 \text{ cm}$   
 $x = 8,584$      $x/d = 0,3302$   
 $\delta = 0,8527$

**Verifica:**     N° iterazioni: 4     Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 6,71 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 204,30 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 22.3.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	50,59	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w2	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	165,90	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	250,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**



### 22.3.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -99,30$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -99,30 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>·E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

**M<sub>Rd</sub>**: -171,6 kNm

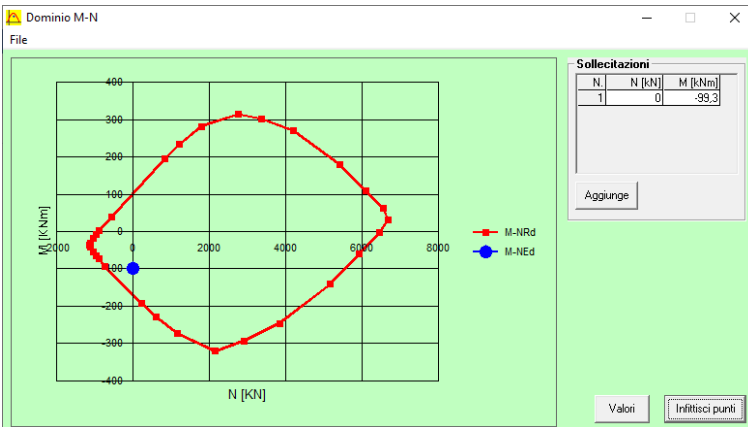
**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Fletta  Deviata

N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -171,60$  kNm >  $M_{Sd} = -99,30$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 22.3.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -73,31$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> -73,31 kNm  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 E<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333 ‰  
 τ<sub>c1</sub> 2,114 ‰

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+ S.L.U.-  
 Metodo n

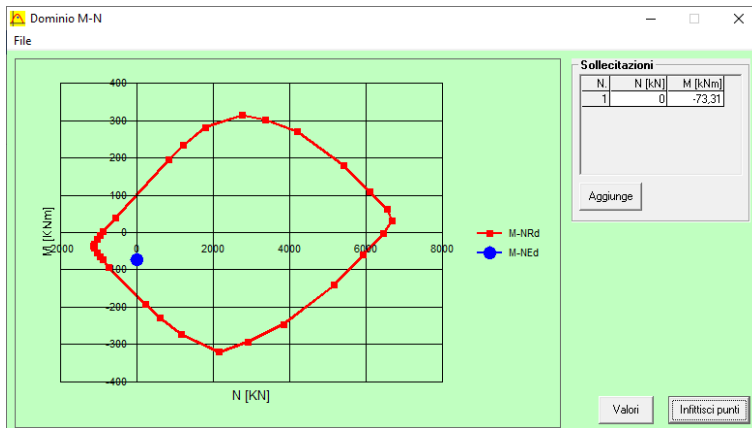
**Tipo flessione**  
 Retta Deviata

M<sub>Rd</sub> -171,6 kNm  
 σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 14,05 ‰  
 d 26 cm  
 x 5,186 x/d 0,1995  
 δ 0,7

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -171,60$  kNm >  $M_{Sd} = -73,31$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 22.3.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE STR

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 210,50$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	210,50	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1142,91	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,28	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 22.3.7 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 155,28$  kNm.

#### VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	28,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	155,28	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	14,11	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1714,37	[kN]

AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,73	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 23 SOLETTA ED EFFETTI LOCALI – VERIFICHE STRUTTURALI “SEZIONE 3”

Le verifiche strutturali sono effettuate sulle sollecitazioni maggiori derivanti dalla sezione della spalla “A”.

### 23.1 SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO SINISTRO – VERIFICHE STRUTTURALI

#### 23.1.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L’armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/10 superiori
- Ø16/20 inferiori

L’armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

#### 23.1.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -11,56$  kNm.

The screenshot shows a software interface for structural verification. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several data entry and display sections. The 'Tipo Sezione' section has radio buttons for 'Rettan.re', 'Trapezi', 'a T', 'Circolare', 'Rettangoli', and 'Coord.'. The 'Sollecitazioni' section has input fields for N, M, and their design values. The 'Materiali' section shows properties for B450C and C32/40. The 'P.to applicazione N' section has radio buttons for 'Centro', 'Baricentro cls', and 'Coord.[cm]'. The 'Metodo di calcolo' section has radio buttons for 'S.L.U.+', 'S.L.U.-', and 'Metodo n'. The 'Verifica' section shows the calculated stress values and the number of iterations.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 0,89 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 16,69 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### Combinazione SLE – Frequente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -50,40$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -50,40 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali: B450C C32/40

Proprietà	B450C	C32/40
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	2 ‰
$f_{yd}$	450 N/mm²	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm²	18,81 ‰
$E_s/E_c$	15	1
$\epsilon_{syd}$	2,25 ‰	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	0,7333
$\tau_{c1}$	2,114	

$\sigma_c$ : -3,634 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 72,75 N/mm²

$\epsilon_s$ : 0,3638 ‰  
 d: 26 cm  
 x: 11,14 x/d: 0,4283  
 $\delta$ : 0,9754

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 3,63 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 72,75 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -63,34 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -63,34 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali:

B450C		C32/40	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	450 N/mm²	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm²	$f_{cd}$	18,81
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	1
$\epsilon_{syd}$	2,25 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	$\tau_{co}$	0,7333
		$\tau_{c1}$	2,114

$\sigma_c$ : -4,567 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 91,43 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

$\epsilon_s$ : 0,4572 ‰  
 d: 26 cm  
 x: 11,14 x/d: 0,4283  
 $\delta$ : 0,9754

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,57 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 91,43 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 23.1.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:

Aggressive

Armatura:

Poco sensibile

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_1$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  16,69 [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  20 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100,00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  25,00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  200,00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:

Ampiezza massima delle fessure:

$w_d \leq$

apertura fessure

$w_2$

Tensione massima nell'acciaio calcolata:

$\sigma_{s,max}$  72,75 [N/mm<sup>2</sup>]

Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:

$\varnothing_{max}$  20 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:

$s_{max}$  100,00 [mm]

Diametro massimo delle barre di armatura consentito:

$\varnothing_{max}$  32,00 [mm]

Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:

$s_{max}$  300,00 [mm]

**VERIFICA POSITIVA**



### 23.1.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -85,98$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -85,98 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>·E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 ε<sub>syd</sub>: 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

M<sub>Rd</sub>: -315,7 kNm

σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 7,862 ‰  
 d: 26 cm  
 x: 8,009 x/d: 0,308  
 ϕ: 0,8251

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re Trapezi  
 a T Circolare  
 Rettangoli Coord.

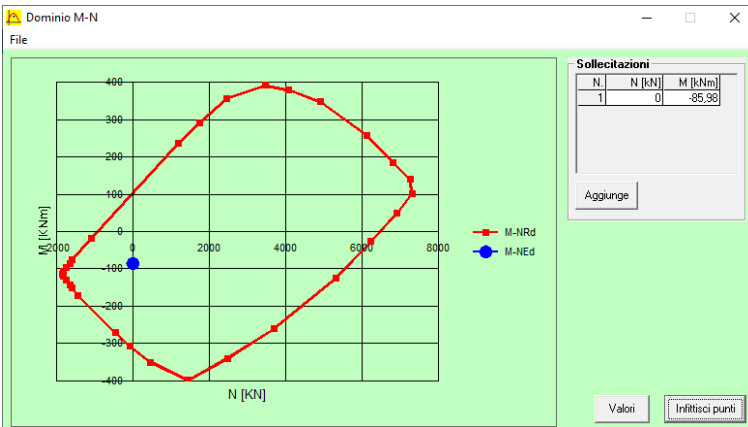
**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+ S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta Deviata

N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -315,70$  kNm >  $M_{Sd} = -85,98$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.1.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -168,01$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>Ed</sub>: -168,01 kNm  
 M<sub>xEd</sub>: 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

M<sub>xRd</sub>: -315,7 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5‰  
 ε<sub>s</sub>: 7,862‰  
 d: 26 cm  
 x: 8,009 x/d: 0,308  
 ϕ: 0,8251

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

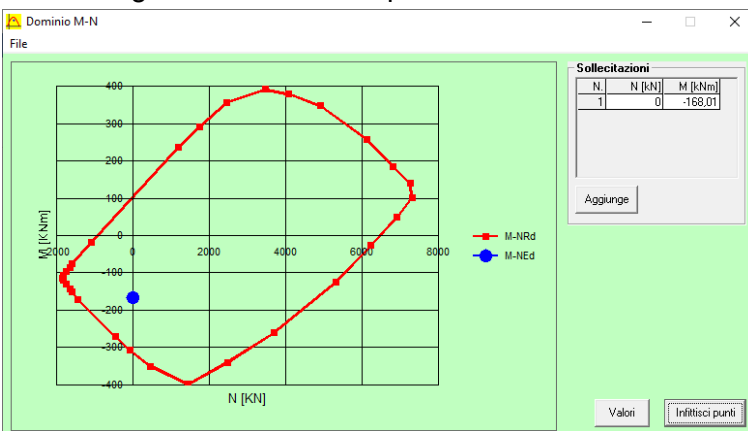
N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = -315,70$  kNm >  $M_{Sd} = -168,01$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.1.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE STR

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 157,75$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	157,75	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1142,91	[kN]

<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{s,d}$	1,70	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 23.1.7 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 115,92$  kNm.

#### VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	28,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	115,92	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	14,11	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1714,37	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	2,32	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 23.2 SEZIONE DI SPICCATO DELLO SBALZO DESTRO – VERIFICHE STRUTTURALI

### 23.2.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/10 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

### 23.2.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -17,57$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -17,57 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,01 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1 ‰  
 E<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

σ<sub>c</sub> -1,267 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 25,36 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub> 0,1268 ‰  
 d 26 cm  
 x 11,14 x/d 0,4283  
 δ 0,9754

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,27 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 25,36 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Frequente**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -72,35 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -72,35 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali:

B450C		C32/40	
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	ε <sub>cu</sub>	3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	18,81
ε <sub>s</sub> /ε <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	12,25
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0,7333
		τ <sub>c1</sub>	2,114

σ<sub>c</sub>: -5,217 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 104,4 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub>: 0,5222 ‰  
 d: 26 cm  
 x: 11,14 x/d: 0,4283  
 δ: 0,9754

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,22 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 104,40 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -90,61 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several input panels. The 'Sollecitazioni' panel shows a moment  $M_{Ed} = -90,61 \text{ kNm}$ . The 'Materiali' panel shows properties for B450C and C32/40. The 'Verifica' panel shows calculated stresses  $\sigma_c = -6,533 \text{ N/mm}^2$  and  $\sigma_s = 130,8 \text{ N/mm}^2$ , and a 'Verifica' button. A 'Precompresso' checkbox is also present.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 6,53 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 130,80 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	<b>25,36</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	<b>20</b>	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	<b>100,00</b>	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w2	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	<b>104,40</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	100,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	32,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	300,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**



### 23.2.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -122,66$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31.42	4
			2	10.05	24.2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -122.66 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Devata

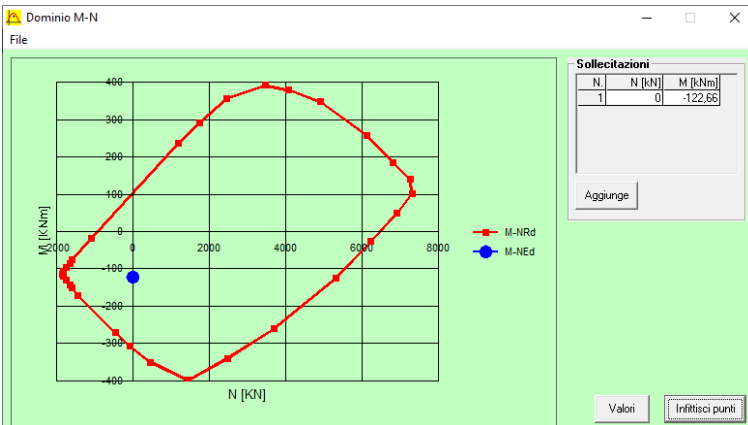
M<sub>Rd</sub> -315.7 kNm  
 sigma<sub>c</sub> -18.81 N/mm²  
 epsilon<sub>c</sub> 3.5 %  
 epsilon<sub>s</sub> 7.862 %  
 d 26 cm  
 x 8.009 x/d 0.308  
 phi 0.8251

Materiali  
 B450C C32/40  
 epsilon<sub>su</sub> 67.5 % epsilon<sub>c2</sub> 2 %  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² epsilon<sub>cu</sub> 3.5 %  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18.81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 epsilon<sub>syd</sub> 2.25 % sigma<sub>c,adm</sub> 12.25  
 sigma<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² tau<sub>co</sub> 0.7333  
 tau<sub>c1</sub> 2.114

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -315,70$  kNm >  $M_{Sd} = -122,66$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.2.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -195,28$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	31,42	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -195,28 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

M<sub>Rd</sub> -315,7 kN m

σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²

ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 7,862 ‰

d 26 cm  
 x 8,009 x/d 0,308  
 ϕ 0,8251

Precompresso

Materiali: B450C C32/40

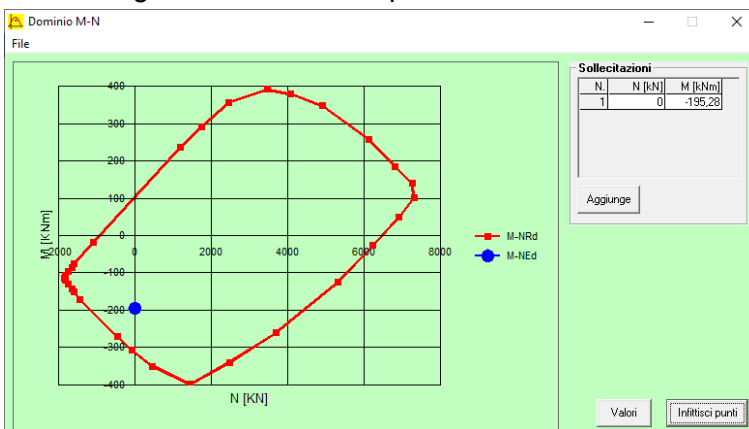
ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = -315,70$  kNm >  $M_{Sd} = -195,28$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.2.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE STR

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 128,38$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	128,38	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1142,91	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	2,09	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 23.2.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 94,39$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	28,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	94,39	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	14,11	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	

RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1714,37	[kN]

<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{s,d}$	2,85	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 23.3 SEZIONE IN MEZZERIA DELLE CAMPATE – VERIFICHE STRUTTURALI

#### 23.3.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/20 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

#### 23.3.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

##### Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 14,58$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 14,58 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**

Materiali	B450C	C32/40
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	3,5
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	10,01
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 12,25
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0,7333
		τ <sub>c1</sub> 2,114

σ<sub>c</sub>: -1,63 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 67,03 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 0,3352 ‰  
 d: 24,2 cm  
 x: 6,468 x/d: 0,2673  
 δ: 0,7741

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,63 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 67,03 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Frequente**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 35,18 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key sections include:

- Titolo:** Empty field.
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15,71	4
2	10,05	24,2
- Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n. N<sub>Ed</sub>: 0, M<sub>xEd</sub>: 35,18, M<sub>yEd</sub>: 0.
- P.to applicazione N:** Centro. xN: 0, yN: 0.
- Metodo di calcolo:** S.L.U. + Metodo n.
- Materiali:**
  - B450C:** E<sub>su</sub>: 67,5‰, f<sub>yd</sub>: 450 N/mm², E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm², E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15, ε<sub>syd</sub>: 2,25‰, σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm².
  - C32/40:** ε<sub>c2</sub>: 2‰, ε<sub>cu</sub>: 3,5, f<sub>cd</sub>: 18,81, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1, σ<sub>c,adm</sub>: 12,25.
- Results:**
  - σ<sub>c</sub>: -3,933 N/mm²
  - σ<sub>s</sub>: 161,7 N/mm²
  - ε<sub>s</sub>: 0,8087‰
  - d: 24,2 cm
  - x: 6,468, x/d: 0,2673
  - δ: 0,7741
- Buttons:** Verifica, N° iterazioni: 4, Precompresso.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 3,93 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 161,70 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 42,05 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**

B450C		C32/40	
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	ε <sub>cu</sub>	3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	18,81 N/mm²
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	12,25 N/mm²
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0,7333
		τ <sub>c1</sub>	2,114

σ<sub>c</sub>: -4,701 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 193,3 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 0,9666 ‰  
 d: 24,2 cm  
 x: 6,468 x/d: 0,2673  
 δ: 0,7741

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,70 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 193,30 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 23.3.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	67,03	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	16	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	200,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w2	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	161,70	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	16	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	200,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	250,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**



### 23.3.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 57,95 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 57,95 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

M<sub>xRd</sub>: 105,1 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 19,69 ‰  
 d: 24,2 cm  
 x: 3,653 x/d: 0,1509  
 δ: 0,7

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

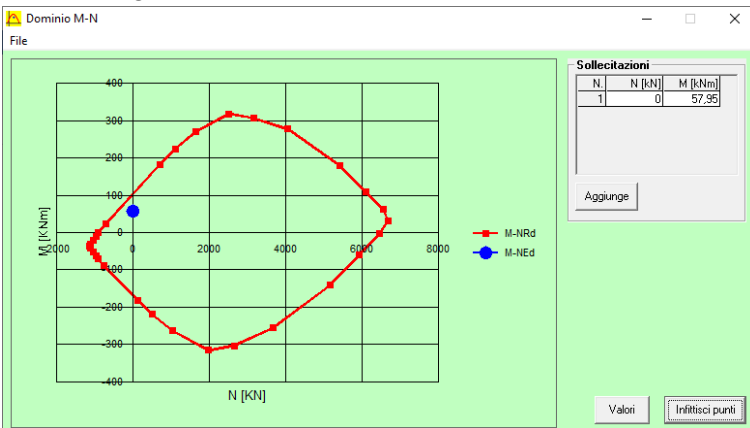
**Tipo flessione**  
 Retta  Devata

N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 105,10 \text{ kNm} > M_{Sd} = 57,95 \text{ kNm}$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.3.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 42,05$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Barre:  
 N°: 5, 0, 0  
 φ: 20, 8, 8  
 As: 15,71  
 Calcola, Inserisci

Sollecitazioni:  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 42,05 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0, yN: 0

Tipo rottura:  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione:  
 Retta  Deviata

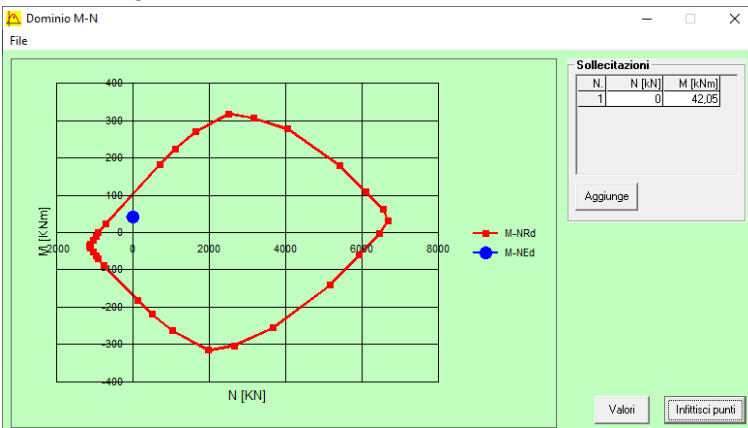
M<sub>Rd</sub>: 105,1 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 19,69 ‰  
 d: 24,2 cm  
 x: 3,653 x/d: 0,1509  
 δ: 0,7

Materiali:  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 ε<sub>syd</sub>: 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = 105,10$  kNm >  $M_{Sd} = 42,05$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

## 23.4 SEZIONE ALL'APPOGGIO CENTRALE – VERIFICHE STRUTTURALI

### 23.4.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a 100 cm e altezza pari a 30 cm.

L'armatura trasversale è costituita da:

- Ø20/20 superiori
- Ø16/20 inferiori

L'armatura a taglio è costituita da spille Ø12/20x20.

Il copriferro minimo netto è assunto pari a 30 mm.

### 23.4.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### Combinazione SLE – Quasi Permanente

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -20,45$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -20,45 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali:  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18,01  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 2,25‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

σ<sub>c</sub>: -1,873 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 57 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,87 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 57,00 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Frequente**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -51,58 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**

B450C		C32/40	
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	ε <sub>cu</sub>	3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	18,81
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	12,25
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0,7333
		τ <sub>c1</sub>	2,114

σ<sub>c</sub> -4,724 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 143,8 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

ε<sub>s</sub> 0,7188 ‰  
 d 26 cm  
 x 8,584 x/d 0,3302  
 δ 0,8527

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,72 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 143,80 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**Combinazione SLE – Rara**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -61,96 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> -61,96 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali

B450C		C32/40	
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	450 N/mm²	ε <sub>cu</sub>	3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	18,81
ε <sub>s</sub> /ε <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	1
ε <sub>syd</sub>	2,25 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	12,25
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0,7333
		τ <sub>c1</sub>	2,114

σ<sub>c</sub> -5,675 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 172,7 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub> 0,8635 ‰  
 d 26 cm  
 x 8,584 x/d 0,3302  
 ϕ 0,8527

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,67 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 172,70 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 23.4.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

La verifica semplificata allo SL di fessurazione viene condotta secondo quanto previsto dalla Circolare C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009, par. C4.1.2.2.4.6, tab. C4.1.II e C4.1.III.

TABELLA C4.1.II - Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Diametro massimo $\varnothing$ delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	0

TABELLA C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione			
Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Spaziatura massima s delle barre delle barre [mm]		
	$w_3 = 0,40$ mm	$w_2 = 0,30$ mm	$w_1 = 0,20$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	0
360	100	50	0

#### CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

I criteri di scelta dello Stato Limite di fessurazione sono definiti secondo quanto riportato dal D.M. 14.01.2008, par. 4.1.2.2.4.5, tab. 4.1.IV.

Condizioni ambientali:  Armatura:

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. QUASI PERMANENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w1	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	57,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	200,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	25,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	200,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

#### COMBINAZIONE ALLO S.L.E. FREQUENTE

Stato limite:	apertura fessure		
Ampiezza massima delle fessure:	$w_d \leq$	w2	
Tensione massima nell'acciaio calcolata:	$\sigma_{s,max}$	143,80	[N/mm <sup>2</sup> ]
Diametro massimo delle barre di armature poste in opera:	$\varnothing_{max}$	20	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura poste in opera:	$s_{max}$	200,00	[mm]
Diametro massimo delle barre di armatura consentito:	$\varnothing_{max}$	32,00	[mm]
Spaziatura massima delle barre di armatura consentita:	$s_{max}$	300,00	[mm]

**VERIFICA POSITIVA**

### 23.4.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE STR

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -85,37$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -85,37 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C32/40

ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81  
 E<sub>s</sub>·E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

M<sub>xRd</sub> -171,6 kNm  
 σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 14,05 ‰  
 d 26 cm  
 x 5,186 x/d 0,1995  
 ϕ 0,7

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

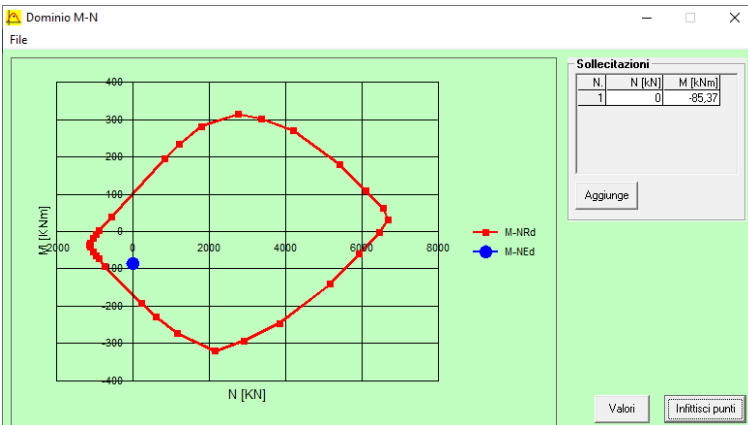
Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -171,60$  kNm >  $M_{Sd} = -85,37$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 23.4.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -61,96$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	15,71	4
			2	10,05	24,2

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> -61,96 kNm  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C32/40

ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 450 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2,25 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

M<sub>xRd</sub> -171,6 kNm  
 σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 450 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 14,05 ‰  
 d 26 cm  
 x 5,186 x/d 0,1995  
 ϕ 0,7

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

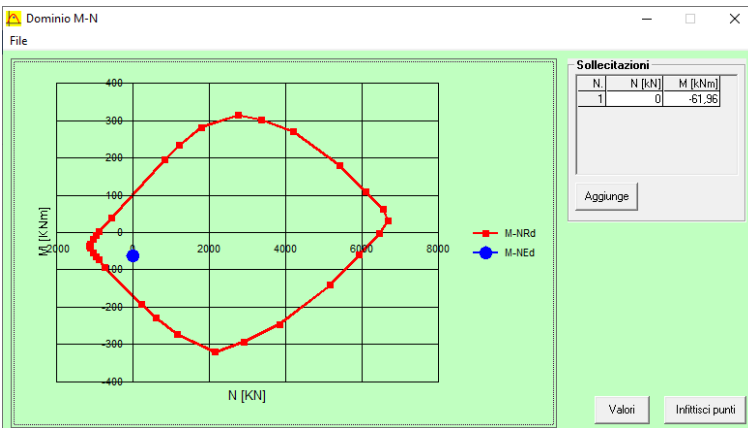
**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -171,60$  kNm >  $M_{Sd} = -61,96$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.



### 23.4.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE STR

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 187,15$  kNm.

**VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO**

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO**

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	187,15	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

**ARMATURA TRASVERSALE**

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1142,91	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,44	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 23.4.7 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO – COMBINAZIONE ECCEZIONALE

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{sd} = 136,44$  kNm.

#### VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO

D.M. 17.01.2018 - CAPITOLO 4.1.2.3.5.2

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base della sezione trasversale:	b	100,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	30,00	[cm]
Copriferro netto:	c	3,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	27,00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	28,22	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{s,d}$	136,44	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{s,d}$	0,00	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	45,00	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	1,00	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	90,00	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	5,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\emptyset_{trasv}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	28,25	[cm <sup>2</sup> /m]

#### VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.27]:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione - D.M. 17.01.2018 [4.1.28]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}'$	14,11	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	268,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	1714,37	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	268,62	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d}/V_{s,d}$	1,97	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

### 23.5 VERIFICA DELLE LASTRE PREFABBRICATE TRALICCIATE IN FASE DI GETTO

Verifica del traliccio in Campata								
Schema	Campata	---	molt mom	0,13	---	Luce	3,00	m
inter tral.	400,00	mm	sp dalla	50,00	mm	sp soletta	250,00	mm
qacc=	1,00	kN/mq	h traliccio	205,00	mm	Passo long. dian	200,00	mm
φsup	16,00	mm	φinf	12,00	mm	φdiag.	10,00	mm
Inter. Ferri inf	90,00	mm						
M tot	3,98	kNm	Vtot=	5,10	kN			
Nsup	19,40	kN	σsup=	96,56	Mpa			
Ninf	-19,40	kN	σinf=	-85,83	Mpa			
Ndiag.=	3,65	kN	σdiag=	23,23	Mpa			
Corrente compresso								
λ=	50,00		ε=	0,74		Δε	0,72	---
φφ=	0,89		X=	0,71				
Corrente diagonale								
λ=	92,99		ε=	0,74		Δε	1,34	---
φφ=	1,68		X=	0,37				
ord comp=	255,00	N/mm <sup>2</sup>	σslu=	96,56	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		
ord tesoro=	-255,00	N/mm <sup>2</sup>	σslu (-)=	-85,83	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		
ord diag=	255,00	N/mm <sup>2</sup>	σslu (-)=	23,23	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		
Verifica del traliccio allo sbalzo								
Schema	Sbalzo	---	molt mom	0,50	---	Luce	2,02	m
inter tral.	400,00	mm	sp dalla	50,00	mm	sp soletta	250,00	mm
qacc=	1,00	kN/mq	h traliccio	205,00	mm	Passo long. dian	200,00	mm
φsup	16,00	mm	φinf	12,00	mm	φdiag.	10,00	mm
Inter. Ferri inf	90,00	mm						
M tot	6,94	kNm	Vtot=	6,87	kN			
Nsup	-33,84	kN	σsup=	-168,38	Mpa			
Ninf	33,84	kN	σinf=	149,67	Mpa			
Ndiag.=	4,91	kN	σdiag=	31,29	Mpa			
Corrente compresso								
λ=	66,67		ε=	0,72		Δε	0,98	---
φφ=	1,17		X=	0,55				
Corrente diagonale								
λ=	92,99		ε=	0,72		Δε	1,37	---
φφ=	1,73		X=	0,36				
σ <sub>amm,corr.,compr</sub> =	255,00	N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>s</sub> =	149,67	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		
σ <sub>amm,corr.,tesoro</sub> =	-255,00	N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>s</sub> (-)=	-168,38	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		
σ <sub>amm,diag</sub> =	255,00	N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>s</sub> (-)=	31,29	N/mm <sup>2</sup>	Verifica soddisfatta		

## 24 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CORDOLI PORTA BARRIERE

### 24.1 SEZIONE DI SPICCATO DEL CORDOLO – VERIFICHE STRUTTURALI

A favore di sicurezza la verifica locale dello spiccatto del cordolo verrà eseguita considerando l'urto come assorbito da un unico montante.

La base della sezione di verifica, considerata una diffusione verticale dell'azione orizzontale dell'urto secondo angoli di 45° fino alla base del cordolo, risulta pari a:

$$B = 50,00 + 2 \times 14,00 \times \tan(45^\circ) = 78,00 \text{ cm}$$

L'altezza della sezione di verifica risulta pari a **75 cm** (larghezza del cordolo).

Poiché l'altezza del cordolo è pari a **14 cm** si configura il caso di mensola tozza. Non risulta pertanto applicabile la teoria di De Saint Venant per le travi snelle. Il calcolo di verifica verrà pertanto condotto secondo uno schema di "tirante – puntone" (calcolo a rottura).

L'armatura trasversale è costituita da forcelle  $\varnothing 16/20$  inghisate al supporto sottostante mediante resina epossidica bicomponente per ancoraggi pesanti.

L'interasse trasversale tra le barre verticali delle staffe è pari a **65,40 cm**.

Il momento flettente si scompone in una coppia di forze verticali (effetto "tira – spingi" che produce un'azione di compressione sulle barre esterne e un'azione di trazione sulle barre interne).

L'azione di trazione massima sulle barre risulta dunque paria:

$$N_T = 100,00 \times 1,14 / 0,78 = 146,15 \text{ kN}$$

La tensione massima di trazione sulle barre risulta conseguentemente pari a:

$$\sigma_{t,max} = 146,15 \times 10^3 / [78,00 / 20,00 \times 154,00] = 243,34 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / 1,00 = 450,00 \text{ N/mm}^2$$

La biella compressa presenta un'inclinazione pari a:

$$\beta = \arctan(0,654 / 0,14) = 77,91^\circ$$

La tensione agente sulla biella compressa risulta pari a:

$$\sigma_{c,max} = H / [0,20 \times 0,78 \times 0,654 \times \sin(77,91)] = 100,00 \times 10^3 / [0,20 \times 780 \times 654 \times \sin(73,80)]$$

$$\sigma_{c,max} = 1,00 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} / 1,00 = 24,90 \text{ N/mm}^2$$

L'azione tangenziale massima sulle barre delle forcelle risulta invece pari a:

$$T_{s,max} = 100 \times 10^3 / [78,00 / 20,00 \times 154,00] = 166,50 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / 1,00 / \sqrt{3} = 259,81 \text{ N/mm}^2$$

Le verifiche di resistenza risultano pertanto soddisfatte.

## 25 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO

Nella tabella successiva è riportata la determinazione delle azioni normali massime agenti sugli isolatori in fase sismica (SLC) e in fase statica (SLU):

SOTTOSTRUTTURA	CARICO/COMBINAZIONE	APPOGGIO 1	APPOGGIO 2	APPOGGIO 3	APPOGGIO 4	APPOGGIO 5
SPALLA A	PESI PROPRI STRUTTURALI	918,43	924,57	925,11	924,16	917,56
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	413,95	406,71	405,88	406,72	414,03
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	1.347,40	1.200,77	982,27	1.056,15	1.348,08
	SLU	<b>3.679,80</b>	<b>3.479,27</b>	<b>3.183,78</b>	<b>3.283,50</b>	<b>3.679,66</b>
	SLC	<b>1.332,38</b>	<b>1.331,28</b>	<b>1.330,99</b>	<b>1.330,88</b>	<b>1.331,59</b>
PILA 1	PESI PROPRI STRUTTURALI	7.858,32	7.869,24	0,00	0,00	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	3.134,45	3.133,75	0,00	0,00	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	2.795,32	2.798,69	0,00	0,00	0,00
	SLU	<b>19.084,09</b>	<b>19.102,33</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>10.992,77</b>	<b>11.002,99</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
PILA 2	PESI PROPRI STRUTTURALI	5.680,37	5.578,08	0,00	0,00	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	2.327,01	2.340,18	0,00	0,00	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	2.589,82	2.607,53	0,00	0,00	0,00
	SLU	<b>14.655,27</b>	<b>14.560,84</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>8.007,38</b>	<b>7.918,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
PILA 3 (appoggi carreggiata principale)	PESI PROPRI STRUTTURALI	1.753,27	1.679,86	1.590,91	1.489,97	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	751,09	731,88	734,95	760,24	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	1.881,94	1.543,05	1.518,57	1.875,90	0,00
	SLU	<b>6.034,17</b>	<b>5.448,75</b>	<b>5.300,22</b>	<b>5.684,28</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>2.504,36</b>	<b>2.411,74</b>	<b>2.325,86</b>	<b>2.250,21</b>	<b>0,00</b>
PILA 3 (appoggi rampa)	PESI PROPRI STRUTTURALI	1.403,35	1.235,14	0,00	0,00	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	627,59	476,80	0,00	0,00	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	1.893,99	879,04	0,00	0,00	0,00
	SLU	<b>5.392,79</b>	<b>3.569,34</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>2.030,94</b>	<b>1.711,94</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SPALLA B	PESI PROPRI STRUTTURALI	819,13	863,24	0,00	0,00	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	288,23	287,46	0,00	0,00	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	1.100,73	1.105,29	0,00	0,00	0,00
	SLU	<b>3.024,16</b>	<b>3.088,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>1.107,36</b>	<b>1.150,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SPALLA C (rampa)	PESI PROPRI STRUTTURALI	295,39	576,14	0,00	0,00	0,00
	CARICHI PERMANENTI PORTATI	109,29	189,13	0,00	0,00	0,00
	ACCIDENTALI DA TRAFFICO	908,32	695,81	0,00	0,00	0,00
	SLU	<b>1.788,94</b>	<b>2.000,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	SLC	<b>404,68</b>	<b>765,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 25.1 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI ATTRITO IN FASE SISMICA (SLC) DEGLI ISOLATORI

Per le sottostrutture sono stati ipotizzati isolatori a pendolo a singola superficie di scorrimento con le seguenti caratteristiche:

#### SPALLA A

- Carico verticale massimo allo SLU: **4.000 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

#### PILA 1

- Carico verticale massimo allo SLU: **20.000,00 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

#### PILA 2

- Carico verticale massimo allo SLU: **15.000,00 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

PILA 3 (carreggiata principale)

- Carico verticale massimo allo SLU: **7.000,00 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

PILA 3 (rampa)

- Carico verticale massimo allo SLU: **6.000 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

SPALLA B

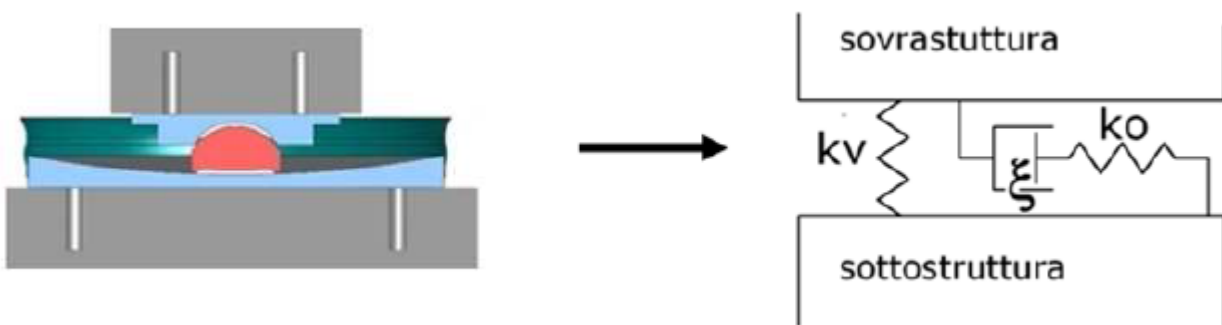
- Carico verticale massimo allo SLU: **3.500,00 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

SPALLA C (rampa)

- Carico verticale massimo allo SLU: **2.500,00 kN**
- Raggio di curvatura: **2.500,00 mm**

**25.2 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO**

Come noto, il comportamento dell'isolatore a pendolo scorrevole risulta assimilabile ad un sistema di tipo elastico smorzato come rappresentato nell'immagine successiva:



con:

$\xi$  = smorzamento equivalente

$k_o$  = rigidità orizzontale, variabile con lo spostamento e proporzionale al verticale agente

Note le grandezze specifiche del sistema di isolamento:

$R$  = raggio di curvatura equivalente

$\mu$  = attrito interno della superficie di scorrimento

$V$  = peso agente

$D$  = spostamento

La rigidità e lo smorzamento dell'isolatore sono descritti dalle seguenti relazioni:

$$K = \left( \frac{V}{R} + \frac{\mu V}{D} \right) ; \xi = \frac{2}{\pi} \left[ \frac{\mu}{\mu + \frac{D}{R}} \right] \rightarrow \eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}}$$

Dipendentemente dai raggi e dagli attriti adottati il sistema di isolamento ha un comportamento più o meno lineare ovvero un effetto di smorzamento più o meno accentuato.

Il pre - dimensionamento del sistema di isolamento viene eseguito mediante una procedura semplificata iterativa in spettro di risposta.

Nella tabella successiva è riportata la determinazione del peso sismico totale dell'impalcato, del coefficiente di attrito equivalente globale e della forzante sismica totale:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N <sub>SLC</sub> [kN]	μ	μ x N <sub>SLC</sub>
SPALLA A	1	1.332,38	6,25%	83,27
	2	1.331,28	6,26%	83,34
	3	1.330,99	6,26%	83,32
	4	1.330,88	6,26%	83,31
	5	1.331,59	6,26%	83,36
PILA 1	1	10.992,77	4,12%	452,90
	2	11.002,99	4,12%	453,32
PILA 2	1	8.007,38	4,22%	337,91
	2	7.918,26	4,26%	337,32
PILA 3 (appoggi carreggiata principale)	1	2.504,36	5,89%	147,51
	2	2.411,74	6,08%	146,63
	3	2.325,86	6,27%	145,83
	4	2.250,21	6,44%	144,91
PILA 3 (appoggi rampa)	1	2.030,94	6,17%	125,31
	2	1.711,94	7,12%	121,89
PILA B	1	1.107,36	6,53%	72,31
	2	1.150,70	6,32%	72,72
PILA C	1	404,68	11,42%	46,21
	2	765,27	6,71%	51,35
		<b>61.241,58</b>	<b>5,02%</b>	<b>3.072,74</b>

Nella tabella successiva sono riportati i principali parametri dello spettro sismico allo Stato Limite di Collasso adottati nell'analisi di pre - dimensionamento:

F <sub>0</sub>	2,820
ag/g	0,060
S	1,500
TB	0,162
TC	0,487
TD	1,839

Nella tabella successiva sono riportati i passaggi dell'iterazione di calcolo e la definizione dello spostamento sismico massimo:

		step 1	step 2	step 3	step 4	step 5	step 6	step 7	step 8	step 9	step 10	step 11	step 12
V	[kN]	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58	61.241,58
μ		0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502	0,0502
R	[mm]	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
D	[mm]	20,00	14,76	12,70	11,79	11,36	11,15	11,05	11,00	10,97	10,96	10,96	10,95
K <sub>eff</sub>	[kN/m]	178133,67	232677,28	266465,00	285207,99	295045,89	300069,14	302599,02	303864,49	304495,34	304809,29	304965,41	305043,00
ξ <sub>eff</sub>		54,91	56,96	57,81	58,19	58,38	58,46	58,51	58,53	58,54	58,55	58,55	58,55
η		0,409	0,402	0,399	0,398	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397
T <sub>eff</sub>	[sec]	1,1762	1,0292	0,9617	0,9296	0,9140	0,9063	0,9025	0,9006	0,8997	0,8992	0,8990	0,8989
a	[m/sec <sup>2</sup> ]	0,421	0,473	0,503	0,519	0,527	0,531	0,533	0,534	0,535	0,535	0,535	0,535
D*	[mm]	14,76	12,70	11,79	11,36	11,15	11,05	11,00	10,97	10,96	10,96	10,95	10,95

Lo spostamento sismico massimo è stato valutato pari a **10,95 mm**, cui corrispondono un periodo di isolamento efficace stimato pari a **T<sub>eff</sub> = 0,8989 secondi** e uno smorzamento efficace pari a **ξ = 58,55%**.

Lo spostamento massimo ultimo è stato determinato secondo una combinazione quadratica media degli spostamenti totali longitudinali (spostamento sismico + 50% della dilatazione termica uniforme longitudinale applicata alle travi dell'impalcato + 50% dell'azione termica uniforme applicata ai trasversi di testata + spostamento dell'isolatore dovuto all'azione del ritiro) e dello spostamento trasversale totale.

Dal punto di vista sismico sono state individuate due differenti combinazioni di carico in funzione degli spostamenti sismici:

- **SISMA 1** → 100% spostamento longitudinale + 30% spostamento trasversale
- **SISMA 2** → 30% spostamento longitudinale + 100% spostamento trasversale

Nella tabella successiva sono riportati gli spostamenti massimi totali degli isolatori per le due combinazioni di carico precedentemente definite:

SPALLA A - SPOSTAMENTO COMBINATO					
CARICO	d [mm]	SISMA 1		SISMA 2	
SLC <sub>long</sub>	10,95	1,00	10,95	0,30	3,29
SLC <sub>trasv</sub>	10,95	0,30	3,29	1,00	10,95
TERMICA LONG.	37,98	0,50	18,99	0,50	18,99
TERMICA TRASV.	2,70	0,50	1,35	0,50	1,35
RITIRO	14,67	1,00	14,67	1,00	14,67
			<b>44,85</b>	<b>38,94</b>	

SPALLA B - SPOSTAMENTO COMBINATO					
CARICO	d <sub>LONG</sub> [mm]	SISMA 1		SISMA 2	
SLC <sub>long</sub>	10,95	1,00	10,95	0,30	3,29
SLC <sub>trasv</sub>	10,95	0,30	3,29	1,00	10,95
TERMICA LONG.	75,96	0,50	37,98	0,50	37,98
TERMICA TRASV.	2,16	0,50	1,08	0,50	1,08
RITIRO	14,67	1,00	14,67	1,00	14,67
			<b>63,75</b>	<b>57,21</b>	

SPALLA C - SPOSTAMENTO COMBINATO					
CARICO	d <sub>LONG</sub> [mm]	SISMA 1		SISMA 2	
SLC <sub>long</sub>	10,95	1,00	10,95	0,30	3,29
SLC <sub>trasv</sub>	10,95	0,30	3,29	1,00	10,95
TERMICA LONG.	75,96	0,50	37,98	0,50	37,98
TERMICA TRASV.	1,08	0,50	0,54	0,50	0,54
RITIRO	14,67	1,00	14,67	1,00	14,67
			<b>63,71</b>	<b>57,10</b>	

In tutti i casi gli spostamenti massimi calcolati risultano inferiori allo spostamento limite dell'isolatore pari a **+/- 150 mm**.



Nella tabella successiva è riportata la verifica del sistema di isolamento nei confronti dell'azione trasversale del vento in fase sismica. La forzante trasversale dovuta al vento deve risultare inferiore alla resistenza dell'isolatore dovuta all'attrito, questo per evitare spostamenti ulteriori dovuti all'azione del vento stessa:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N <sub>SLC</sub>	μ	FORZA	F <sub>vento</sub>
SPALLA A	1	1.332,38	0,0625	83,27	25,65
	2	1.331,28	0,0626	83,34	43,50
	3	1.330,99	0,0626	83,32	43,03
	4	1.330,88	0,0626	83,31	45,37
	5	1.331,59	0,0626	83,36	35,02
PILA 1	1	10.992,77	0,0412	452,90	189,34
	2	11.002,99	0,0412	453,32	199,22
PILA 2	1	8.007,38	0,0422	337,91	162,01
	2	7.918,26	0,0426	337,32	170,93
PILA 3 (appoggi carreggiata principale)	1	2.504,36	0,0589	147,51	49,91
	2	2.411,74	0,0608	146,63	64,77
	3	2.325,86	0,0627	145,83	67,00
	4	2.250,21	0,0644	144,91	63,31
PILA 3 (appoggi rampa)	1	2.030,94	0,0617	125,31	53,16
	2	1.711,94	0,0712	121,89	77,60
PILA B	1	1.107,36	0,0653	72,31	42,71
	2	1.150,70	0,0632	72,72	45,66
PILA C	1	404,68	0,1142	46,21	122,83
	2	765,27	0,0671	51,35	16,94
				<b>3.072,74</b>	<b>1.095,75</b>

La resistenza dovuta all'attrito risulta inferiore all'azione trasversale del vento. La verifica risulta pertanto soddisfatta.