

**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**

 <p><b>STUDIO CORONA</b></p>	 <p><b>ING. RENATO DEL PRETE</b></p> <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211</p>	<p><b>ING. RENATO DEL PRETE</b></p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p><b>Arch. Nicoletta Frattini</b></p> <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p><b>Ing. Gabriele Incecchi</b></p> <p>Ing. Gabriele Incecchi 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° 4863 W)</p>	 <p><b>Prof. Ing. Matteo Ranieri</b></p> <p>Società designata: <b>GA&amp;M</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 11/4 - 70126 Bari</p> <p><b>Ing. Gioacchino Angarano</b> Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI

INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Valerio BAJETTI

GEOLOGO



Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Ing. Gianluca CICIRIELLO

**HQ03**

**H - PROGETTO STRUTTURALE OPERE PRINCIPALI**

**HQ - VI04 - VIADOTTO N.04 - SVINCOLO 10**

**RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE**

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.	HQ03-P00VI04STRRE03_B.dwg		
LO203      E      1801	CODICE ELAB. P00VI04STRRE03	B	-----

C					
B	EMISSIONE A SEGUITO DI RAPPORTO INTERMEDIO DI VERIFICA ITCF-C186001-01-ATF-RA-00001	GIUGNO 2019	ING. NICOLA LIGAS	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
A	EMISSIONE	DICEMBRE 2018	ING. NICOLA LIGAS	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	9
2	NORMATIVA.....	10
3	UNITA' DI MISURA .....	10
4	MATERIALI .....	11
4.1	Calcestruzzi .....	11
4.1.1	Calcestruzzo per opere di sottofondazione .....	11
4.1.2	Calcestruzzo per pali di fondazione (UNI 11104-2016) .....	11
4.1.3	Calcestruzzo per zattere di fondazione (UNI 11104-2016).....	11
4.1.4	Calcestruzzo per elevazioni (UNI 11104-2016).....	12
4.2	Acciai.....	12
4.2.1	Acciaio per armatura lenta .....	12
4.3	Calcolo dei copriferri minimi .....	13
4.3.1	Pali di fondazione .....	13
4.3.2	Zattere di fondazione .....	14
4.3.3	Elevazioni .....	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	ANALISI DEI CARICHI .....	27
7.1	Peso proprio delle strutture metalliche .....	27
7.2	Peso proprio delle lastre prefabbricate tralicciate in cemento armato.....	27
7.3	Peso proprio della soletta in cemento armato .....	27
7.4	Peso proprio della pavimentazione stradale e del riempimento.....	28
7.5	Peso proprio dei cordoli laterali in cemento armato.....	31
7.6	Peso proprio delle barriere guard - rail.....	32
7.7	Peso proprio delle velette laterali prefabbricate in cemento armato .....	32
7.8	Azione del ritiro sulla soletta .....	32
7.9	Spinta dei terreni a tergo della spalla .....	34
7.10	Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi permanenti a tergo della spalla .....	35
7.11	Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi accidentali a tergo della spalla .....	35
7.12	Carichi accidentali .....	36
7.12.1	Carichi viaggianti da traffico .....	36
7.12.2	Carico accidentale folla.....	41
7.12.3	Incremento dinamico dei carichi mobili (q2) .....	41
7.12.4	Azione termica longitudinale .....	41

7.12.5	Azione termica differenziale .....	41
7.12.6	Azione trasversale del vento .....	73
7.12.7	Azione centrifuga .....	75
7.13	Azione sismica .....	75
7.13.1	Azione inerziale delle masse.....	75
7.13.2	Sovrappinta dinamica dei terreni a tergo della spalla .....	75
8	COMBINAZIONI DI CARICO.....	76
8.1	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni quasi- permanenti	76
8.2	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni frequenti.....	76
8.3	Combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio – Combinazioni caratteristiche.....	76
8.4	Combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo statiche.....	77
8.5	Combinazione di carico sismiche.....	78
9	MODELLO DI CALCOLO .....	79
9.1	Validazione e taratura dei dati di predimensionamento del sistema di isolamento .....	82
10	SPALLA “A” – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLO SPICCATO DELLE ELEVAZIONI.....	84
10.1	Elevazione sinistra .....	84
10.2	Elevazione destra.....	86
11	SPALLA “A” – VERIFICHE STRUTTURALI DELLA SEZIONE DI SPICCATO DELLE ELEVAZIONI.....	88
11.1	Sezione e armatura di verifica .....	88
11.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	88
11.2.1	Combinazione SLE – Quasi Permanente.....	88
11.2.2	Combinazione SLE – Frequente .....	89
11.2.3	Combinazione SLE – RARA .....	90
11.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	90
11.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	91
11.4.1	Combinazione SLU – STR.....	91
11.4.2	Combinazione SLV .....	92
11.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	93
11.5.1	Direzione longitudinale.....	93
11.5.2	Direzione trasversale .....	94
12	SPALLA “A”– VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SULLA TRAVATA POSTERIORE .....	95
12.1	Definizione del modello di calcolo e dei carichi agenti .....	95
12.2	Diagrammi delle azioni sollecitanti.....	102
12.2.1	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanente .....	102
12.2.2	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio – Frequente.....	103
12.2.3	Combinazione allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristica.....	104
12.2.4	Combinazione allo Stato Limite Ultimo - STR .....	105
13	SPALLA “A” – VERIFICHE STRUTTURALI DELLA TRAVATA POSTERIORE .....	106
13.1	Definizioni delle sezioni di verifica .....	106
13.2	Riepilogo delle azioni sollecitanti sulle sezioni di verifica .....	106
13.3	Sezione A-A - Sezione ed armatura di verifica .....	107
13.4	Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	107
13.4.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente .....	107
13.4.2	Combinazione SLE - Frequente.....	108
13.4.3	Combinazione SLE - Caratteristica .....	109

13.5	Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	110
13.5.1	Combinazione SLE – Quasi Permanente.....	110
13.5.2	Combinazione SLE – Frequente.....	111
13.6	Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice .....	112
13.7	Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio.....	113
13.8	Sezione B-B - Sezione ed armatura di verifica .....	114
13.9	Sezione B-B - Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	114
13.9.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente .....	114
13.9.2	Combinazione SLE - Frequente.....	115
13.9.3	Combinazione SLE - Caratteristica .....	116
13.10	Sezione B-B - Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	117
13.10.1	Combinazione SLE – Quasi Permanente .....	117
13.10.2	Combinazione SLE – Frequente.....	118
13.11	Sezione B-B - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice .....	119
13.12	Sezione B-B - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio.....	120
13.13	Sezione C-C - Sezione ed armatura di verifica .....	121
13.14	Sezione C-C - Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	121
13.14.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente .....	121
13.14.2	Combinazione SLE - Frequente .....	122
13.14.3	Combinazione SLE - Caratteristica.....	123
13.15	Sezione C-C - Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	124
13.15.1	Combinazione SLE – Quasi Permanente .....	124
13.15.2	Combinazione SLE – Frequente.....	125
13.16	Sezione C-C - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice .....	126
14	SPALLA “A”– VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE	127
14.1	Azioni sollecitanti desunte dal modello di calcolo .....	127
14.1.1	Zattera sinistra.....	127
14.1.2	Zattera destra .....	140
14.1.3	Riepilogo delle azioni sollecitanti desunte dal modello di calcolo .....	153
14.2	Spalla “A” - Azioni sollecitanti sul singolo palo connesse alla deformabilità orizzontale del terreno.....	154
14.2.1	Valutazione della costante di reazione orizzontale del terreno .....	154
14.2.2	Zattera sinistra.....	156
14.2.3	Zattera destra .....	161
14.2.4	Riepilogo delle azioni sollecitanti di verifica.....	166
15	SPALLA “A” – VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE.....	167
15.1	Sezione ed armatura di verifica .....	167
15.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	167
15.2.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{max}$ .....	167
15.2.2	Combinazione SLE - Quasi Permanente – $N_{min}$ .....	168
15.2.3	Combinazione SLE - Frequente - $N_{max}$ .....	169
15.2.4	Combinazione SLE - Frequente – $N_{min}$ .....	170
15.2.5	Combinazione SLE - Caratteristica - $N_{max}$ .....	171
15.2.6	Combinazione SLE - Caratteristica – $N_{min}$ .....	172
15.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	173
15.3.1	Combinazione SLE – Quasi Permanente - $N_{max}$ .....	173
15.3.2	Combinazione SLE – Quasi Permanente – $N_{min}$ .....	174

15.3.3	Combinazione SLE – Frequente - $N_{max}$ .....	175
15.3.4	Combinazione SLE – Frequente - $N_{min}$ .....	176
15.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	177
15.4.1	Condizione statica SLU - STR - $N_{max}$ .....	177
15.4.2	Condizione statica SLU - STR – $N_{min}$ .....	178
15.4.3	Condizione sismica SLV - $N_{max}$ .....	179
15.4.4	Condizione sismica SLV – $N_{min}$ .....	180
15.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	181
16	SPALLA “A” – VERIFICHE STRUTTURALI DELLE ZATTERE DI FONDAZIONE .....	182
16.1	Zattera di fondazione – Verifiche strutturali.....	182
17	SPALLA “A” – VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE .....	184
17.1	Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo .....	184
17.1.1	Palo in terreno coesivo saturo.....	184
17.1.2	Palo in terreno incoerente.....	185
17.2	Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta $N_q$ .....	186
17.3	Verifiche di portanza verticale (carico limite ultimo) e laterale del palo .....	187
17.4	Valutazione dell'efficienza dei pali in gruppo .....	196
17.5	Validazione manuale dei risultati del software .....	197
17.6	Calcolo dei cedimenti verticali allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica.....	198
18	SPALLA “A” - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI .....	201
18.1	Valutazione delle azioni sollecitanti sugli appoggi .....	201
18.2	Baggioli di appoggio .....	202
18.2.1	Verifica a punzonamento .....	202
18.2.2	Verifica nei confronti delle azioni orizzontali.....	203
18.3	Ritegni sismici trasversali .....	204
18.3.1	Verifica nei confronti delle azioni orizzontali.....	204
19	PILA 1 – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI – SEZIONE DI BASE DEL FUSTO DELLA PILA.....	205
19.1	Sezione di base del fusto della pila – Verifiche strutturali .....	206
19.1.1	Sezione e armatura di verifica.....	206
19.1.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni – Combinazione Quasi Permanente .....	208
19.1.3	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni – Combinazione Frequente ..	209
19.1.4	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni – Combinazione Rara .....	210
19.1.5	Verifica allo Stato Limite di fessurazione.....	210
19.1.6	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione deviata.....	211
19.1.7	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio biassiale .....	212
20	PILA 1 – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE .....	214
20.1	Azioni sollecitanti desunte dal modello di calcolo .....	214
20.1.1	Riepilogo delle azioni sollecitanti desunte dal modello di calcolo .....	239
20.2	Azioni sollecitanti sul singolo palo connesse alla deformabilità orizzontale del terreno 240	
20.2.1	Valutazione della costante di reazione orizzontale del terreno .....	240
20.2.2	Riepilogo delle azioni sollecitanti di verifica.....	247
21	PILA 1 – VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE .....	248
21.1	Sezione ed armatura di verifica .....	248

21.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	248
21.2.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{max}$ .....	248
21.2.2	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{min}$ .....	249
21.2.3	Combinazione SLE - Frequente - $N_{max}$ .....	250
21.2.4	Combinazione SLE - Frequente - $N_{min}$ .....	251
21.2.5	Combinazione SLE - Caratteristica - $N_{max}$ .....	252
21.2.6	Combinazione SLE - Caratteristica - $N_{min}$ .....	253
21.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	253
21.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	254
21.4.1	Condizione statica SLU - STR - $N_{max}$ .....	254
21.4.2	Condizione statica SLU - STR - $N_{min}$ .....	255
21.4.3	Condizione sismica SLV - $N_{max}$ .....	256
21.4.4	Condizione sismica SLV - $N_{min}$ .....	257
21.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	258
22	PILA 1 – VERIFICHE STRUTTURALI DELLE ZATTERE DI FONDAZIONE .....	259
22.1	Zattera di fondazione – Verifiche strutturali.....	259
23	PILA 1 – VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE .....	261
23.1	Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo .....	261
23.1.1	Palo in terreno coesivo saturo.....	261
23.1.2	Palo in terreno incoerente.....	262
23.2	Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta $N_q$ .....	263
23.3	Verifiche di portanza verticale (carico limite ultimo) e laterale del palo .....	264
23.4	Valutazione dell'efficienza dei pali in gruppo .....	273
23.5	Validazione manuale dei risultati del software .....	274
23.6	Calcolo dei cedimenti verticali allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica.....	275
24	PILA 1 - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI .....	278
24.1	Valutazione delle azioni sollecitanti sugli appoggi .....	278
24.2	Baggioli di appoggio .....	281
24.2.1	Verifica a punzonamento .....	281
24.2.2	Verifica nei confronti delle azioni orizzontali.....	282
25	SPALLE “B” – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUL PARAGHIAIA.....	283
25.1	Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche sulla sezione di base del paraghiaia	283
25.2	Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base del paraghiaia .....	286
26	SPALLA “B” – VERIFICA STRUTTURALE DEL PARAGHIAIA .....	287
26.1	Sezione e armatura di verifica .....	287
26.2	Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	287
26.2.1	Combinazione SLE – Quasi permanente .....	287
26.2.2	Combinazione SLE – Frequente .....	288
26.2.3	Combinazione SLE – Caratteristica .....	289
26.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	290
26.3.1	Combinazione SLE – Quasi permanente .....	290
26.3.2	Combinazione SLE – Frequente .....	291
26.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	292
26.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	293
27	SPALLA “B” – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUL MURO FRONTALE ..	294

27.1	Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche sulla sezione di base del muro frontale	294
27.2	Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo alla base del muro frontale	318
28	SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEL MURO FRONTALE	335
28.1	Sezione e armatura di verifica	335
28.2	Stato Limite di limitazione delle tensioni	335
28.2.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	335
28.2.2	Combinazione SLE – Frequente	336
28.2.3	Combinazione SLE – Caratteristica	337
28.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione	338
28.3.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	338
28.3.2	Combinazione SLE – Frequente	339
28.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	340
28.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	341
29	SPALLA "B" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI MURI LATERALI	342
29.1	Definizione del modello di calcolo	342
29.2	Applicazione dei carichi elementari	343
29.3	Diagrammi delle azioni sollecitanti	346
30	SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEI MURI LATERALI IN DIREZIONE ORIZZONTALE	359
30.1	Sezione e armatura di verifica	359
30.2	Stato Limite di limitazione delle tensioni	359
30.2.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	359
30.2.2	Combinazione SLE – Frequente	360
30.2.3	Combinazione SLE – Caratteristica	361
30.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione	362
30.3.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	362
30.3.2	Combinazione SLE – Frequente	363
30.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	364
30.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	365
31	SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEI MURI LATERALI IN DIREZIONE VERTICALE	366
31.1	Sezione e armatura di verifica	366
31.2	Stato Limite di limitazione delle tensioni	366
31.2.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	366
31.2.2	Combinazione SLE – Frequente	367
31.2.3	Combinazione SLE – Caratteristica	368
31.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione	369
31.3.1	Combinazione SLE – Quasi permanente	369
31.3.2	Combinazione SLE – Frequente	370
31.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione	371
31.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio	372
32	SPALLA "B" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALL'INTRADOSSODELLA ZATTERA DI FONDAZIONE	373
32.1	Valutazione delle azioni sollecitanti caratteristiche all'intradosso della zattera di fondazione	373
32.2	Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo all'intradosso della zattera di fondazione	391

33	SPALLA "B" - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE	
	408	
33.1	Azioni sollecitanti sul singolo palo connesse alla deformabilità orizzontale del terreno	
	410	
33.1.1	Valutazione della costante di reazione orizzontale del terreno .....	410
33.1.2	Riepilogo delle azioni sollecitanti di verifica.....	417
34	SPALLA "B" - VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE .....	418
34.1	Sezione ed armatura di verifica .....	418
34.2	Verifica allo Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	418
34.2.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{max}$ .....	418
34.2.2	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{min}$ .....	419
34.2.3	Combinazione SLE - Frequente - $N_{max}$ .....	420
34.2.4	Combinazione SLE - Frequente - $N_{min}$ .....	421
34.2.5	Combinazione SLE - Caratteristica - $N_{max}$ .....	422
34.2.6	Combinazione SLE - Caratteristica - $N_{min}$ .....	423
34.3	Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	424
34.3.1	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{max}$ .....	424
34.3.2	Combinazione SLE - Quasi Permanente - $N_{min}$ .....	425
34.3.3	Combinazione SLE - Frequente - $N_{max}$ .....	426
34.3.4	Combinazione SLE - Frequente - $N_{min}$ .....	427
34.4	Verifica allo Stato Limite Ultimo per pressoflessione .....	428
34.4.1	Condizione statica SLU - STR - $N_{max}$ .....	428
34.4.2	Condizione statica SLU - STR - $N_{min}$ .....	429
34.4.3	Condizione sismica SLV - $N_{max}$ .....	430
34.4.4	Condizione sismica SLV - $N_{min}$ .....	431
34.5	Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	432
35	SPALLA "B" - VERIFICA STRITTURALE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE.....	433
35.1	Valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo.....	433
35.2	Direzione longitudinale - Sezione A-A - Sezione e armatura di verifica.....	450
35.3	Direzione longitudinale - Sezione A-A - Stato Limite di limitazione delle tensioni .....	450
35.4	Direzione longitudinale - Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	453
35.5	Direzione longitudinale - Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice.....	455
35.6	Direzione longitudinale - Sezione A-A - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio ...	456
35.7	Direzione trasversale - Sezione e armatura di verifica.....	457
35.8	Direzione trasversale - Stato Limite di limitazione delle tensioni.....	457
35.9	Direzione trasversale - Verifica allo Stato Limite di fessurazione .....	463
35.10	Direzione trasversale - Verifica allo Stato Limite Ultimo per flessione semplice .....	467
35.11	Direzione trasversale - Verifica allo Stato Limite Ultimo per taglio .....	469
36	SPALLA "B" - VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE .....	470
36.1	Formulazioni adottate per la verifica del carico limite ultimo .....	470
36.1.1	Palo in terreno coesivo saturo.....	470
36.1.2	Palo in terreno incoerente.....	471
36.2	Valutazione del coefficiente di capacità portante alla punta $N_q$ .....	472
36.3	Verifiche di portanza verticale (carico limite ultimo) e laterale del palo .....	473
36.4	Valutazione dell'efficienza dei pali in gruppo .....	481
36.5	Validazione manuale dei risultati del software .....	482



36.6	Calcolo dei cedimenti verticali allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica.....	483
37	SPALLA “B” - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI .....	486
37.1	Valutazione delle azioni sollecitanti sugli appoggi .....	486
37.2	Baggioli di appoggio .....	490
37.2.1	Verifica a punzonamento .....	490
37.2.2	Verifica nei confronti delle azioni orizzontali – direzione longitudinale.....	491
37.2.3	Verifica nei confronti delle azioni orizzontali – direzione trasversale .....	492

## 1 PREMESSA

La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche strutturali delle sottostrutture del viadotto VI-04 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. 02/02/2009, n° 617** “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008”
- **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 OPERE DI SOTTOFONDAZIONE

Per le opere di sottofondazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C12/15** e classe di esposizione **X0**.

Tale calcestruzzo non ha valenza strutturale e quindi non se ne riportano le caratteristiche meccaniche.

#### 4.1.2 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE (UNI 11104-2016)

Per i pali di fondazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **C25/30** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI CALCESTRUZZI - D.M. 17.01.2018

Classe di resistenza del calcestruzzo	C25/30		
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	<b>30,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	<b>24,90</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 gg	$f_{cm}$	<b>32,90</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	<b>14,11</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	<b>2,56</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	<b>1,79</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	<b>1,19</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo	$E_c$	<b>31.220,19</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio	$E_{cm}$	<b>30.440,77</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

- Classe di esposizione: **XC2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,60**
- Contenuto minimo di cemento: **300 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **30 mm**
- Copriferro netto minimo: **60 mm**

#### 4.1.3 CALCESTRUZZO PER ZATTERE DI FONDAZIONE (UNI 11104-2016)

Per le zattere di fondazione è stato previsto un calcestruzzo con classe di resistenza **32/40** 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: **XC2**
- Classe di consistenza: **S4**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,60**
- Contenuto minimo di cemento: **300 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **30 mm**
- Copriferro netto minimo: **40 mm**

#### 4.1.4 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (UNI 11104-2016)

Per le elevazioni 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: **XF2**
- Classe di consistenza: **S6**
- Rapporto minimo acqua / cemento: **0,50**
- Contenuto minimo di cemento: **340 kg/mc**
- Diametro massimo degli inerti: **20 mm**
- Copriferro netto minimo: **40 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 N/mm<sup>2</sup> (resistenza caratteristica a rottura)
- $f_{y,k}$  = 450,00 N/mm<sup>2</sup> (tensione caratteristica di snervamento)
- $f_{y,d}$  = 391,30 N/mm<sup>2</sup> (resistenza di calcolo –  $\gamma_s=1,15$ )
- $E_s$  = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup> (modulo elastico istantaneo)

### 4.3 CALCOLO DEI COPRIFERRI MINIMI

Ai sensi delle prescrizioni di cui alla normativa vigente e con riferimento alla procedura di calcolo prevista dalla Circolare Applicativa (riferita alla normativa del 2008 ma a tutt'oggi valida) si riporta di seguito il calcolo del copriferro minimo inteso come ricoprimento delle barre.

#### 4.3.1 PALI DI FONDAZIONE

	CODICE FILE	MAT-02
	OGGETTO:	CALCOLO COPRIFERRO

Definizione della condizioni ambientali (TABELLA 4.1.IV - Descrizione delle condizioni ambientali)		
<b>Condizioni ambientali</b>	<b>Classe di esposizione</b>	<b>Classe di esposizione di progetto</b>
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1	XC2
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3	<b>Condizioni ambientali di progetto</b>
Molto Aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4	<b>Ordinario</b>

Definizione della classi di resistenza rispetto alla Tabelle C4.1.IV		
<b>Classe minima Cmin</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>
C25/30	Barre da c.a. altri elemen	C25/30
<b>Classe C0</b>	<b>Vita Nominale dell'opera</b>	<b>Produzioni sottoposte a controllo qualità</b>
C45/55	50 Anni	NO

Determinazione del copriferro minimo (Tab. C4.1.IV)	
<b>Copriferro minimo ai sensi della tabella e delle precisazioni di cui al capitolo C4.1.6.1.3 della Circolare Applicativa</b>	25 mm
<b>Tolleranza costruttiva</b>	5 mm
<b>COPRIFERRO MINIMO DI PROGETTO</b>	<b>30 mm</b>

### 4.3.2 ZATTERE DI FONDAZIONE

	CODICE FILE	MAT-02
	OGGETTO:	CALCOLO COPRIFERRO

Definizione della condizioni ambientali (TABELLA 4.1.IV - Descrizione delle condizioni ambientali)		
<b>Condizioni ambientali</b>	<b>Classe di esposizione</b>	<b>Classe di esposizione di progetto</b>
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1	XC2
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3	<b>Condizioni ambientali di progetto</b>
Molto Aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4	Ordinario

Definizione della classi di resistenza rispetto alla Tabelle C4.1.IV		
<b>Classe minima Cmin</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>
C25/30	Barre da c.a. elementi a p	C32/40
<b>Classe C0</b>	<b>Vita Nominale dell'opera</b>	<b>Produzioni sottoposte a controllo qualità</b>
C45/55	50 Anni	NO

Determinazione del copriferro minimo (Tab. C4.1.IV)	
Copriferro minimo ai sensi della tabella e delle precisazioni di cui al capitolo C4.1.6.1.3 della Circolare Applicativa	20 mm
Tolleranza costruttiva	5 mm
<b>COPRIFERRO MINIMO DI PROGETTO</b>	<b>25 mm</b>

### 4.3.3 ELEVAZIONI

	CODICE FILE	MAT-02
	OGGETTO:	CALCOLO COPRIFERRO

Definizione della condizioni ambientali (TABELLA 4.1.IV - Descrizione delle condizioni ambientali)		
<b>Condizioni ambientali</b>	<b>Classe di esposizione</b>	<b>Classe di esposizione di progetto</b>
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1	XF2
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3	<b>Condizioni ambientali di progetto</b>
Molto Aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4	<b>Aggressivo</b>

Definizione della classi di resistenza rispetto alla Tabelle C4.1.IV		
<b>Classe minima Cmin</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>	<b>Classe di resistenza del calcestruzzo</b>
C28/35	Barre da c.a. elementi a p	C32/40
<b>Classe C0</b>	<b>Vita Nominale dell'opera</b>	<b>Produzioni sottoposte a controllo qualità</b>
C45/55	50 Anni	NO

Determinazione del copriferro minimo (Tab. C4.1.IV)	
Copriferro minimo ai sensi della tabella e delle precisazioni di cui al capitolo C4.1.6.1.3 della Circolare Applicativa	30 mm
Tolleranza costruttiva	5 mm
<b>COPRIFERRO MINIMO DI PROGETTO</b>	<b>35 mm</b>



## 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.

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

Poiché il piano di posa delle zattere di fondazione è disposto a una quota massima pari a **-2,80 m** da p.c. (**1,00 m** di ricoprimento superiore + **1,80 m** di spessore delle zattere), la stratigrafia considerata per le verifiche geotecniche e strutturali è la seguente:

- **Strato 3** – Unità litotecnica **G3** (da quota 0,00 a quota -7,05 m da piano di posa delle zattere)
  - 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 > -7,05 m dal piano di posa delle zattere)
  - 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 di calcolo è assunta a quota **0,00 m** di profondità dal piano posa delle zattere di fondazione.

## 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		
	$\gamma_R$	(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**

**Tabella 2.4.I – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

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

### 2.4.2 CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, 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 D.M. 5 novembre 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 su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  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**.

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

### 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>**.

**Tabella 3.2.IV – 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 C ▼ info       $S_s =$  1,500       $C_c =$  1,557 ▼ info

Categoria topografica T1 ▼ info       $h/H =$  1,000       $S_T =$  1,000 ▼ info

(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  $q_0$  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

#### Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0,000	0,077
0,157	0,209
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
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

#### 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)

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

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

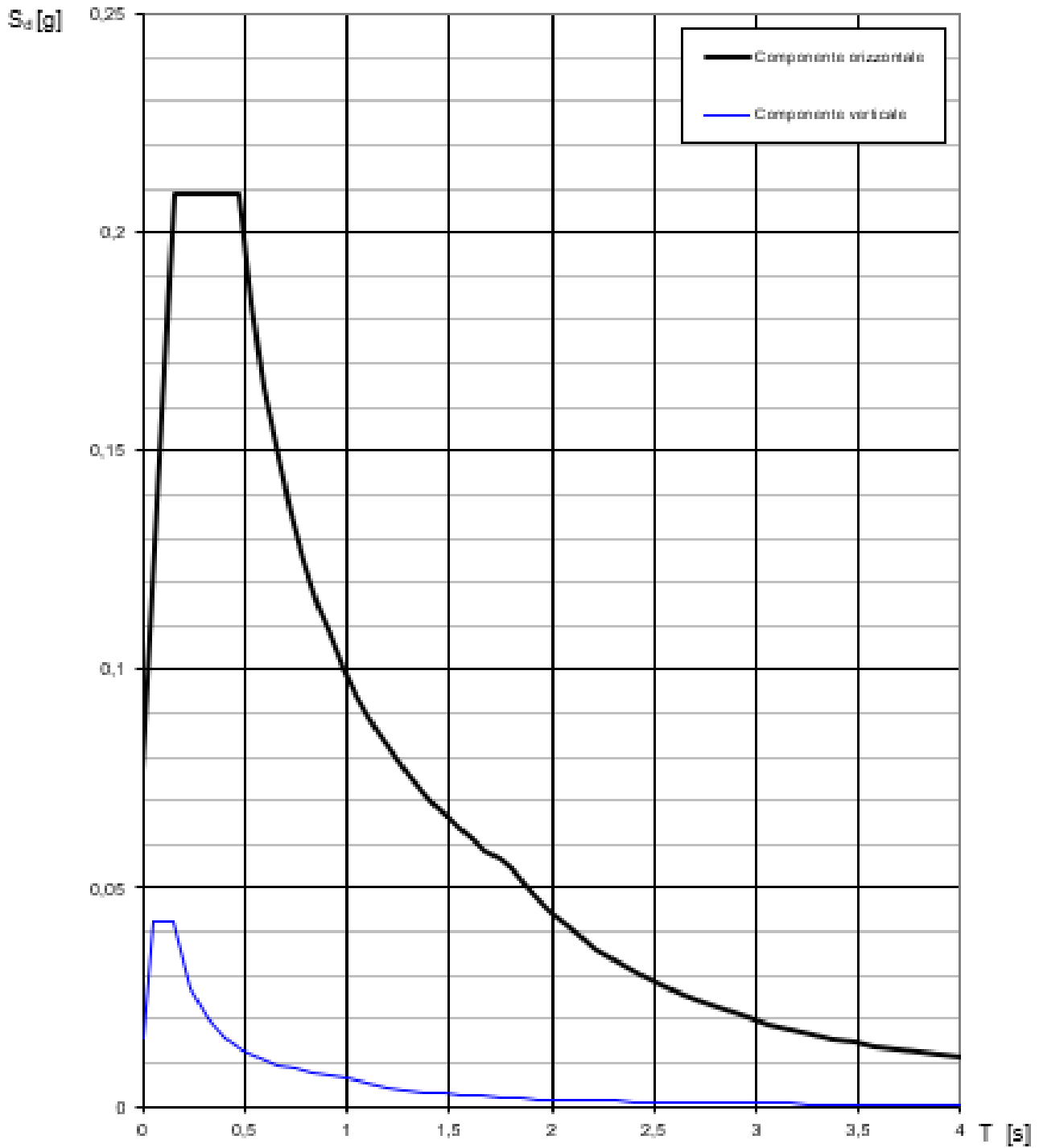
$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

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

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)



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
$T_{iso}$	0,774 sec
$\xi$	0,596

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

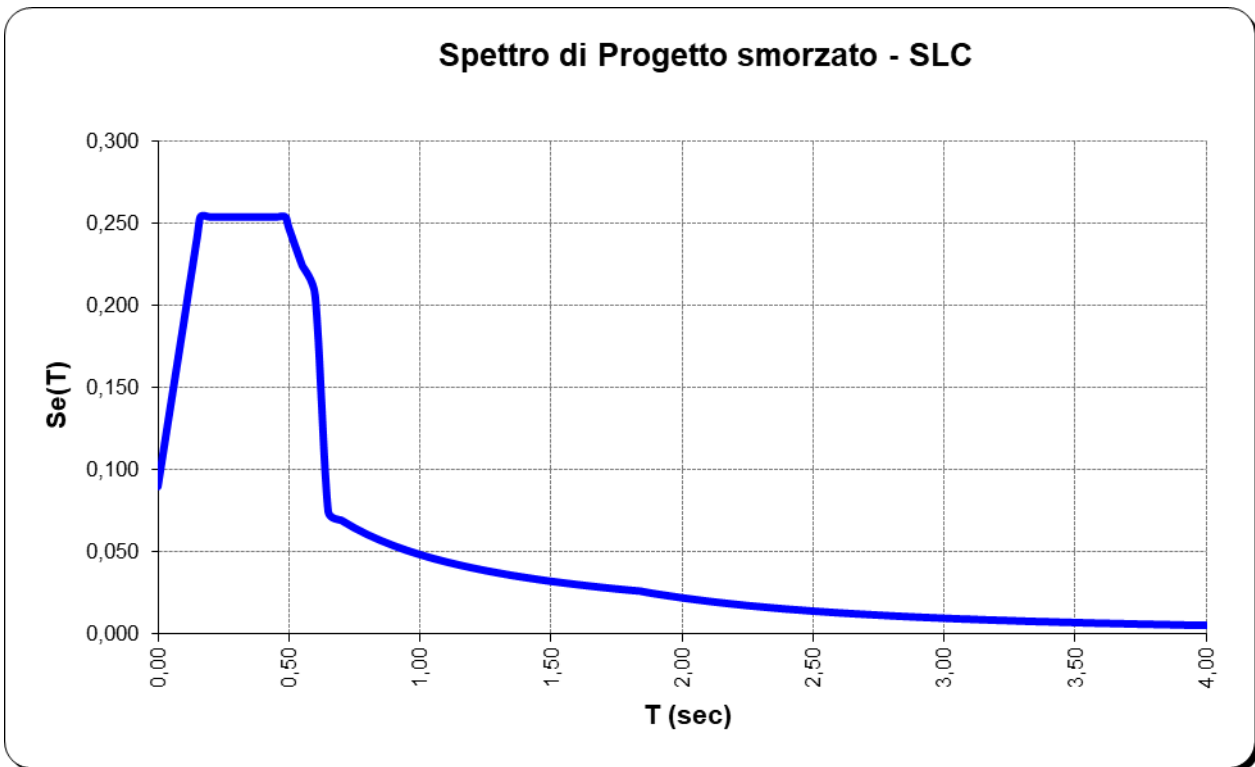


### 6.6 DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI PROGETTO SMORZATO PER LO SLC

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
$T_{iso}$	0,774 sec
$\xi$	0,596

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



## 7 ANALISI DEI CARICHI

### 7.1 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>**.

### 7.2 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:

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

### 7.3 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:

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

Il peso proprio della lastra prefabbricata e della soletta gettata in opera viene applicato sulle singole travi come carico lineare, il cui valore è definito in relazione alla larghezza di influenza di ciascuna trave e in relazione alla larghezza (variabile) dell'impalcato.

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori delle larghezze di influenza delle singole travi in funzione della larghezza della carreggiata (in corrispondenza delle variazioni di concio):

GIUNTO	L <sub>T1</sub> [m]	L <sub>T2</sub> [m]	L <sub>T3</sub> [m]	L <sub>T4</sub> [m]	L <sub>T4</sub> [m]
SPALLA A	2,25	3,00	3,00	3,00	2,95
G1	2,25	3,00	3,00	3,00	2,49
G2	2,25	3,00	3,00	3,00	2,27
G3	2,25	3,00	3,00	3,00	2,25
G4	2,25	3,00	3,00	3,00	2,25
G5	2,25	3,00	3,00	3,00	2,25
G6	2,24	3,00	3,00	3,00	2,26
G7	2,23	3,00	3,00	3,00	2,28
PILA 1	2,21	3,00	3,00	3,00	2,30
G8	2,18	3,00	3,00	3,00	2,33
G9	2,11	3,00	3,00	3,00	2,39
G10	2,03	3,00	3,00	3,00	2,47
G11	2,07	3,00	3,00	3,00	2,44
G12	2,05	3,00	3,00	3,00	2,45
G13	2,15	3,00	3,00	3,00	2,35
G14	2,23	3,00	3,00	3,00	2,28
SPALLA B	2,25	3,00	3,00	3,00	2,25

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori del carico lineare dovuto al peso proprio della lastra e della soletta sulle singole travi in funzione della larghezza della carreggiata (in corrispondenza delle variazioni di concio):

Carico per unità di superficie della soletta in cemento armato **7,50** [kN/m<sup>2</sup>]

GIUNTO	P <sub>T1</sub> [kN/m]	P <sub>T2</sub> [kN/m]	P <sub>T3</sub> [kN/m]	P <sub>T4</sub> [kN/m]	P <sub>T5</sub> [kN/m]
SPALLA A	16,88	22,50	22,50	22,50	22,13
G1	16,88	22,50	22,50	22,50	18,64
G2	16,88	22,50	22,50	22,50	17,03
G3	16,88	22,50	22,50	22,50	16,88
G4	16,88	22,50	22,50	22,50	16,88
G5	16,88	22,50	22,50	22,50	16,88
G6	16,80	22,50	22,50	22,50	16,95
G7	16,69	22,50	22,50	22,50	17,06
PILA 1	16,54	22,50	22,50	22,50	17,21
G8	16,31	22,50	22,50	22,50	17,44
G9	15,83	22,50	22,50	22,50	17,93
G10	15,23	22,50	22,50	22,50	18,53
G11	15,49	22,50	22,50	22,50	18,26
G12	15,38	22,50	22,50	22,50	18,38
G13	16,13	22,50	22,50	22,50	17,63
G14	16,69	22,50	22,50	22,50	17,06
SPALLA B	16,88	22,50	22,50	22,50	16,88

#### 7.4 PESO PROPRIO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE E DEL RIEMPIMENTO

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

Il riempimento al di sotto della pavimentazione stradale è realizzato mediante calcestruzzo alleggerito con peso per unità di volume pari a **14,00 kN/m<sup>3</sup>**.

Lo spessore della pavimentazione è assunto pari a 11,00 cm, cui corrisponde un carico per unità di superficie pari a:

$$p_{\text{pav}} = 0,11 \times 22,00 = 2,42 \text{ kN/m}^2.$$

Lo strato sottostante di riempimento presenta uno spessore variabile da un minimo di **5 cm** a un massimo di **67 cm**, in relazione alla pendenza trasversale della sezione stradale.

Il peso proprio della pavimentazione stradale e del riempimento vengono applicati sulle singole travi come carico lineare, il cui valore è definito in relazione alla larghezza di influenza di ciascuna trave e in relazione allo spessore (variabile) dello strato costituito da riempimento e pavimentazione.

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori dell'area di riempimento di pertinenza delle singole travi in funzione della larghezza di influenza e dello spessore della pavimentazione (in corrispondenza delle variazioni di concio):

GIUNTO	A <sub>T1</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>T2</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>T3</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>T4</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>T5</sub> [m <sup>2</sup> ]
SPALLA A	0,42	0,76	0,76	0,54	0,35
G1	0,33	0,69	0,69	0,47	0,27
G2	0,30	0,66	0,66	0,43	0,23
G3	0,30	0,66	0,66	0,43	0,22
G4	0,33	0,67	0,66	0,43	0,22
G5	0,41	0,71	0,66	0,43	0,22
G6	0,48	0,75	0,66	0,43	0,22
G7	0,58	0,80	0,66	0,44	0,23
PILA 1	0,60	0,82	0,66	0,44	0,23
G8	0,65	0,86	0,67	0,44	0,24
G9	0,69	0,93	0,70	0,46	0,25
G10	0,70	1,03	0,77	0,51	0,28
G11	0,85	1,18	0,88	0,57	0,29
G12	0,94	1,32	0,98	0,63	0,31
G13	1,14	1,41	1,03	0,65	0,29
G14	1,32	1,50	1,08	0,68	0,28
SPALLA B	1,35	1,49	1,08	0,67	0,27

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori del carico lineare dovuto al peso del riempimento sulle singole travi dell'area di pavimentazione stradale di pertinenza delle singole travi (in corrispondenza delle variazioni di concio):

Carico per unità di volume del calcestruzzo alleggerito **14,00** [kN/m<sup>3</sup>]

GIUNTO	P <sub>T1</sub> [kN/m]	P <sub>T2</sub> [kN/m]	P <sub>T3</sub> [kN/m]	P <sub>T4</sub> [kN/m]	P <sub>T5</sub> [kN/m]
SPALLA A	5,93	10,66	10,66	7,51	4,89
G1	4,56	9,68	9,68	6,53	3,83
G2	4,23	9,23	9,23	6,08	3,15
G3	4,19	9,19	9,19	6,04	3,09
G4	4,57	9,37	9,19	6,04	3,09
G5	5,80	9,97	9,19	6,04	3,09
G6	6,73	10,44	9,21	6,06	3,12
G7	8,09	11,18	9,24	6,09	3,17
PILA 1	8,41	11,45	9,28	6,13	3,23
G8	9,11	12,00	9,34	6,20	3,32
G9	9,70	13,02	9,76	6,49	3,56
G10	9,86	14,46	10,82	7,18	3,98
G11	11,95	16,58	12,29	8,00	4,10
G12	13,21	18,52	13,67	8,81	4,38
G13	15,93	19,74	14,42	9,10	4,12
G14	18,45	21,00	15,18	9,47	3,94
SPALLA B	18,85	20,91	15,12	9,33	3,83

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori del carico lineare dovuto al peso della pavimentazione stradale sulle singole travi dell'area di pavimentazione stradale di pertinenza delle singole travi (in corrispondenza delle variazioni di concio):

Carico per unità di volume della pavimentazione **22,00** [kN/m<sup>3</sup>]

GIUNTO	P <sub>T1</sub> [kN/m]	P <sub>T2</sub> [kN/m]	P <sub>T3</sub> [kN/m]	P <sub>T4</sub> [kN/m]	P <sub>T5</sub> [kN/m]
SPALLA A	5,45	7,26	7,26	7,26	8,83
G1	7,26	7,26	7,26	7,26	4,77
G2	7,26	7,26	7,26	7,26	3,73
G3	7,26	7,26	7,26	7,26	3,63
G4	7,26	7,26	7,26	7,26	3,63
G5	7,26	7,26	7,26	7,26	3,63
G6	7,21	7,26	7,26	7,26	3,68
G7	7,14	7,26	7,26	7,26	3,75
PILA 1	7,04	7,26	7,26	7,26	3,85
G8	6,90	7,26	7,26	7,26	3,99
G9	6,58	7,26	7,26	7,26	4,31
G10	6,20	7,26	7,26	7,26	4,69
G11	6,36	7,26	7,26	7,26	4,53
G12	6,29	7,26	7,26	7,26	4,60
G13	6,78	7,26	7,26	7,26	4,11
G14	7,14	7,26	7,26	7,26	3,75
SPALLA B	7,26	7,26	7,26	7,26	3,63

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave i valori del carico lineare dovuto alla somma del peso del riempimento in calcestruzzo alleggerito e della pavimentazione stradale sulle singole travi dell'area di pavimentazione stradale di pertinenza delle singole travi (in corrispondenza delle variazioni di concio):

GIUNTO	P <sub>T1</sub> [kN/m]	P <sub>T2</sub> [kN/m]	P <sub>T3</sub> [kN/m]	P <sub>T4</sub> [kN/m]	P <sub>T5</sub> [kN/m]
SPALLA A	11,37	17,92	17,92	14,77	13,72
G1	11,82	16,94	16,94	13,79	8,60
G2	11,49	16,49	16,49	13,34	6,88
G3	11,45	16,45	16,45	13,30	6,72
G4	11,83	16,63	16,45	13,30	6,72
G5	13,06	17,23	16,45	13,30	6,72
G6	13,94	17,70	16,47	13,32	6,80
G7	15,23	18,44	16,50	13,35	6,92
PILA 1	15,45	18,71	16,54	13,39	7,07
G8	16,01	19,26	16,60	13,46	7,31
G9	16,28	20,28	17,02	13,75	7,87
G10	16,05	21,72	18,08	14,44	8,67
G11	18,32	23,84	19,55	15,26	8,63
G12	19,51	25,78	20,93	16,07	8,98
G13	22,70	27,00	21,68	16,36	8,23
G14	25,59	28,26	22,44	16,73	7,69
SPALLA B	26,11	28,17	22,38	16,59	7,46

## 7.5 PESO PROPRIO DEI CORDOLI LATERALI IN CEMENTO ARMATO

Lo spessore dei cordoli laterali risulta variabile da un minimo di **19 cm** a un massimo di **81 cm**, mentre la loro larghezza è di **75 cm**.

Lo spessore è variabile in funzione dello spessore della pavimentazione stradale, a sua volta variabile in relazione della pendenza della sezione stradale.

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori dell'altezza del cordolo in relazione alla singola sezione (variazioni di concio):

GIUNTO	$h_{T1}$ [m]	$h_{T5}$ [m]
SPALLA A	0,30	0,19
G1	0,28	0,19
G2	0,27	0,19
G3	0,27	0,19
G4	0,28	0,19
G5	0,33	0,19
G6	0,37	0,19
G7	0,43	0,19
PILA 1	0,45	0,19
G8	0,49	0,19
G9	0,54	0,19
G10	0,58	0,19
G11	0,65	0,19
G12	0,71	0,19
G13	0,76	0,19
G14	0,81	0,19
SPALLA B	0,81	0,19

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.

Nella tabella successiva sono riepilogati per ciascuna trave di bordo i valori del carico lineare dovuto al peso dei cordoli laterali (in corrispondenza delle variazioni di concio):

GIUNTO	$P_{T1}$ [m]	$P_{T5}$ [m]
SPALLA A	5,63	3,56
G1	5,25	3,56
G2	5,06	3,56
G3	5,06	3,56
G4	5,25	3,56
G5	6,19	3,56
G6	6,94	3,56
G7	8,06	3,56
PILA 1	8,44	3,56
G8	9,19	3,56
G9	10,13	3,56
G10	10,88	3,56
G11	12,19	3,56
G12	13,31	3,56
G13	14,25	3,56
G14	15,19	3,56
SPALLA B	15,19	3,56



## 7.6 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.

## 7.7 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** lungo la trave interna dell'impalcato e di **118 cm** lungo la trave esterna dell'impalcato.

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:

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

$$p_{\text{velette,esterne}} = 1,18 \times 0,05 \times 25,00 = 1,48 \text{ kN/m}$$

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.

## 7.8 AZIONE DEL RITIRO SULLA SOLETTA

L'azione del ritiro è stata valutata sulla larghezza media della soletta:

$$L_{\text{media}} = (15,00 + 16,40) / 2 = 15,70 \text{ m}$$

### 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 $A_c$ :		3,93 m <sup>2</sup>
Perimetro della sezione di calcestruzzo a contatto con l'atmosfera $u$ :		15,70 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

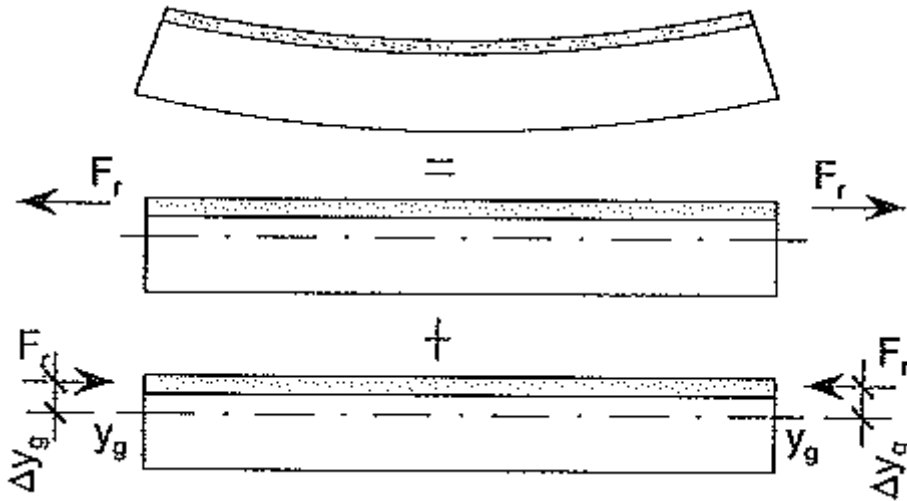
### 2. VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI OMOGENEIZZAZIONE PER L'AZIONE DI RITIRO

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 $N_{rit}$ :		-15477,31 kN
Numero di travi che costituiscono l'impalcato:		5
Azione di compressione agente sulla singola travata $N_R$ :		3095,46 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.

### 7.9 SPINTA DEI TERRENI A TERGO DELLA SPALLA

Trattandosi di una struttura fondata su pali, e dunque di una struttura di tipo rigido, la spinta laterale del terreno da rilevato viene considerata in condizioni di riposo mediante la seguente relazione:

$$S_T = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k_0 \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- $k_0$  è il coefficiente di spinta a riposo, valutato mediante la formulazione di Coulomb:

$$k_0 = 1 - \text{sen}(\varphi)$$

con:

- $\varphi$  = angolo di attrito interno
- H è l'altezza complessiva dello strato di terreno.

Il punto di applicazione della spinta è posto a 1/3 dell'altezza del singolo strato di terreno.

Si considerano le seguenti caratteristiche del terreno spingente:

- Peso del terreno per unità di volume  $\rightarrow \gamma_t = 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito interno  $\rightarrow \varphi = 37,00^\circ$

### 7.10 SPINTA LATERALE DOVUTA AI SOVRACCARICHI PERMANENTI A TERGO DELLA SPALLA

La spinta dei sovraccarichi permanenti a tergo delle opere è stata valutata considerando una condizione di riposo del terreno.

La spinta dovuta ai sovraccarichi viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_q = q \cdot k_0 \cdot H$$

dove:

- $q$  è l'entità del sovraccarico agente

Il sovraccarico permanente a tergo del muro è stato considerato pari al peso della pavimentazione stradale valutato sullo spessore medio dello strato di pavimentazione stessa → **42 cm**.

### 7.11 SPINTA LATERALE DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI A TERGO DELLA SPALLA

La spinta dei sovraccarichi accidentali a tergo delle opere è stata valutata considerando una condizione di riposo del terreno.

La spinta dovuta ai sovraccarichi viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_q = q \cdot k_0 \cdot H$$

dove:

- $q$  è l'entità del sovraccarico agente

A tergo della spalla è stato considerato un carico accidentale forfettario pari a **40,00 kN/m<sup>2</sup>**.

## 7.12 CARICHI ACCIDENTALI

### 7.12.1 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.

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

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

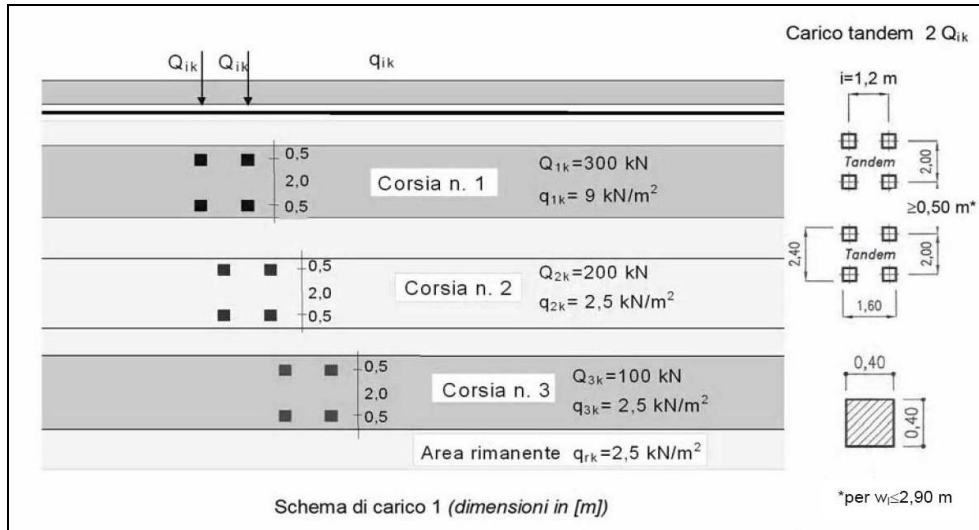
- 3ª corsia convenzionale

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

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

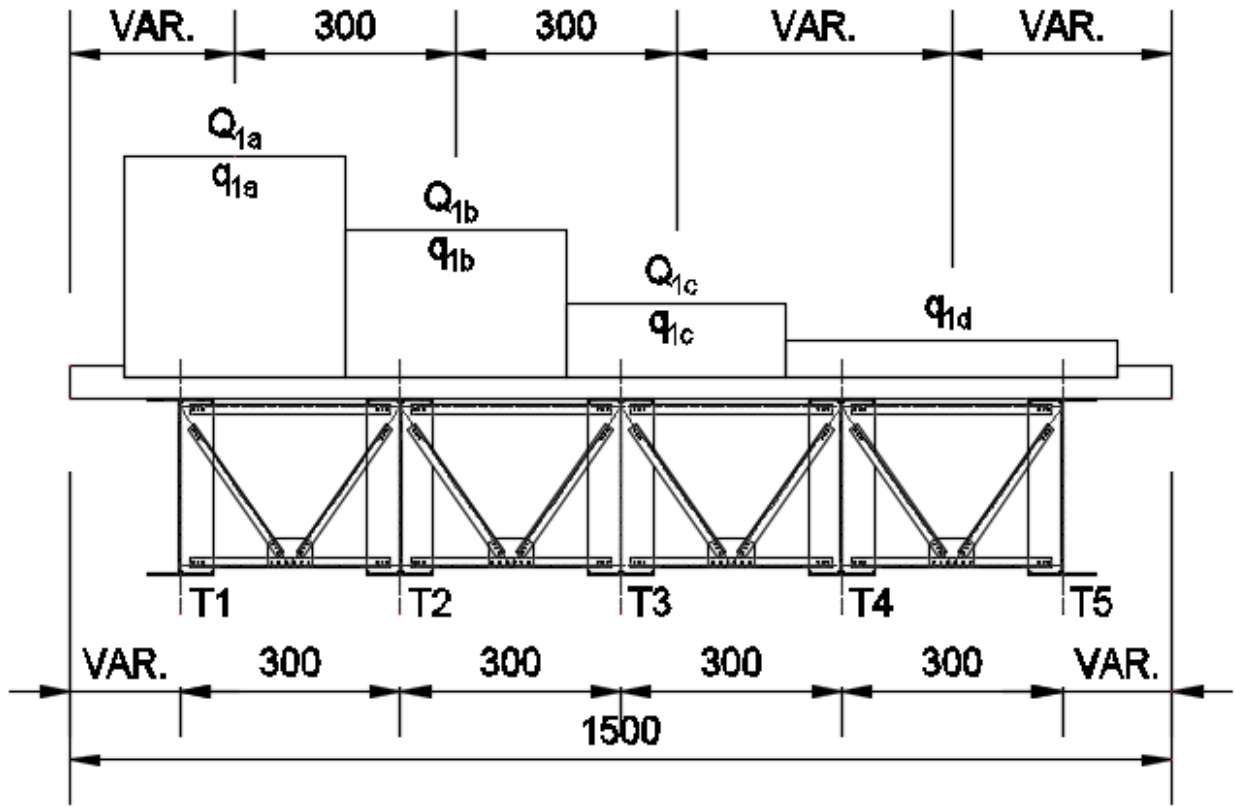
- Carreggiata rimanente

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

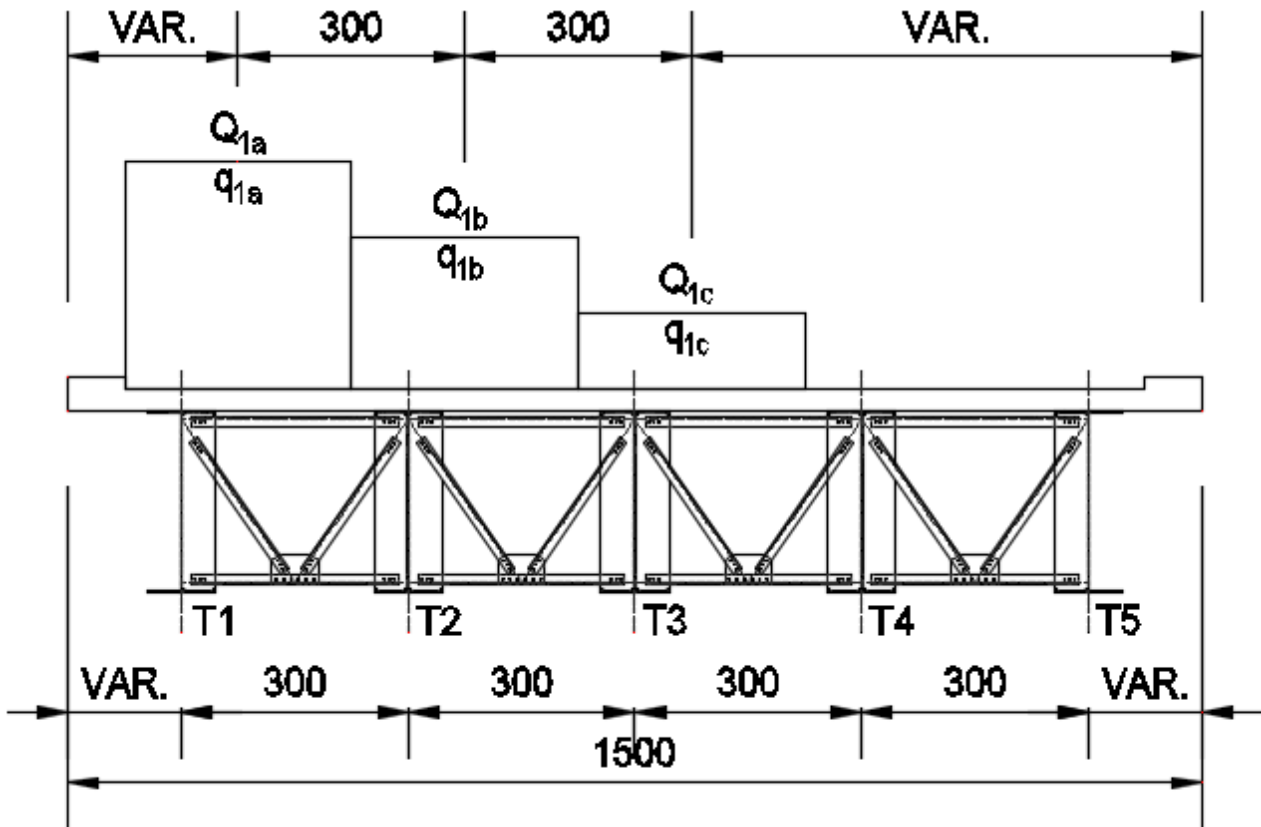


Sono state considerate otto differenti disposizioni dei carichi viaggianti da traffico.

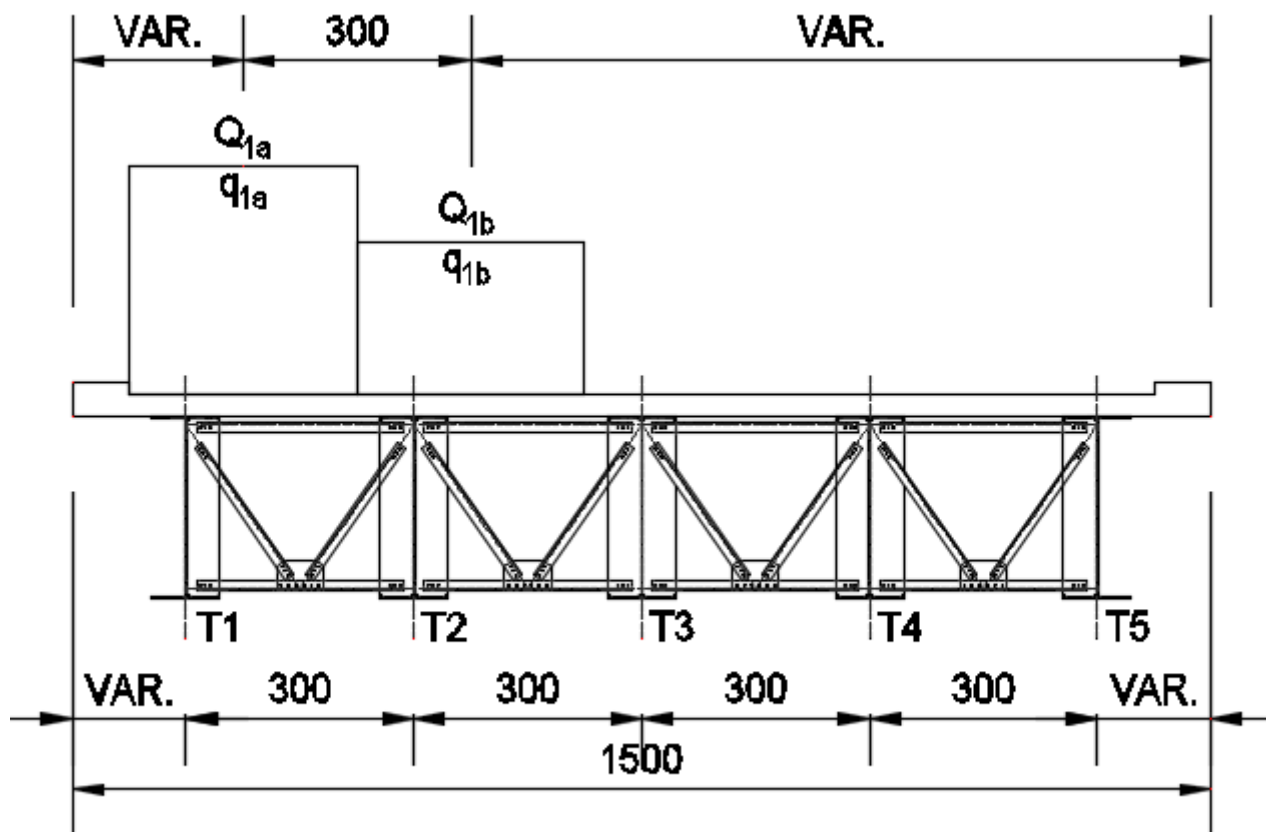
CONDIZIONE 1



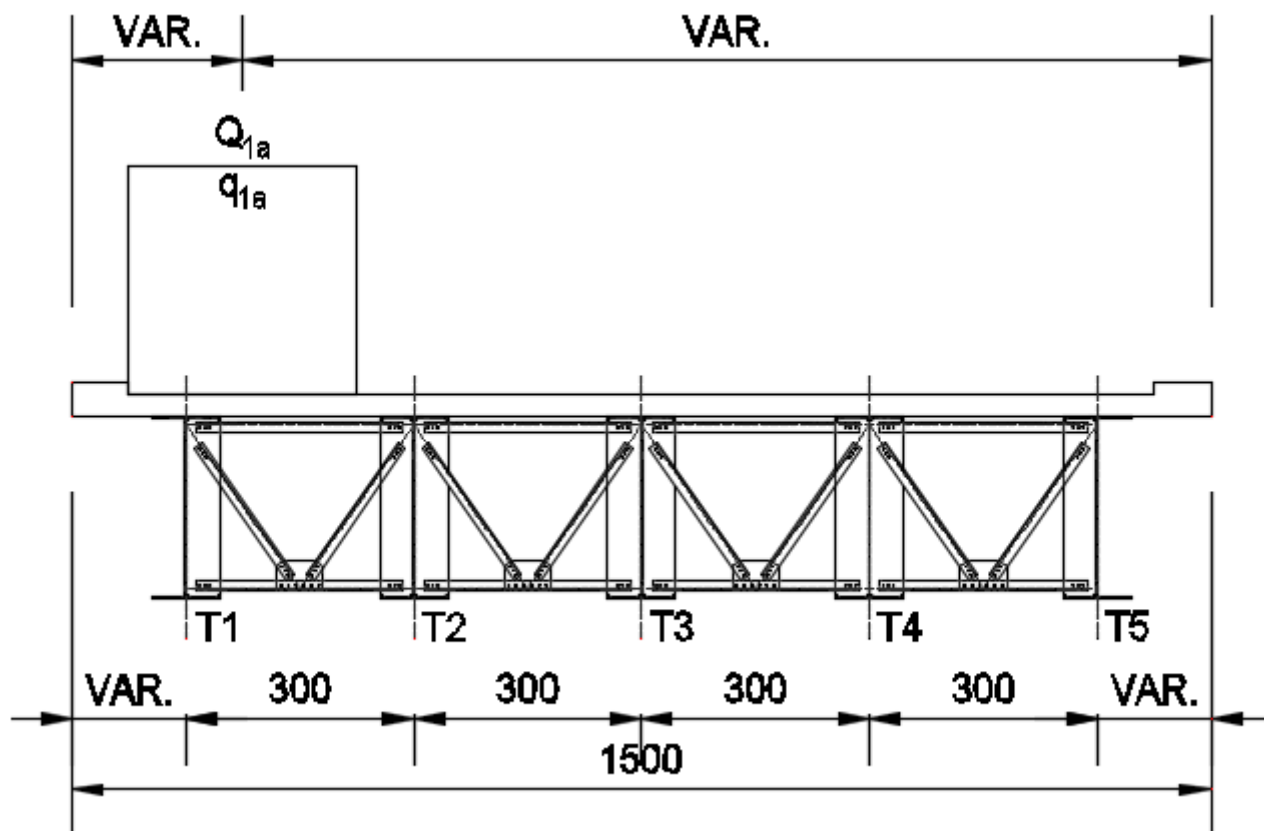
CONDIZIONE 2



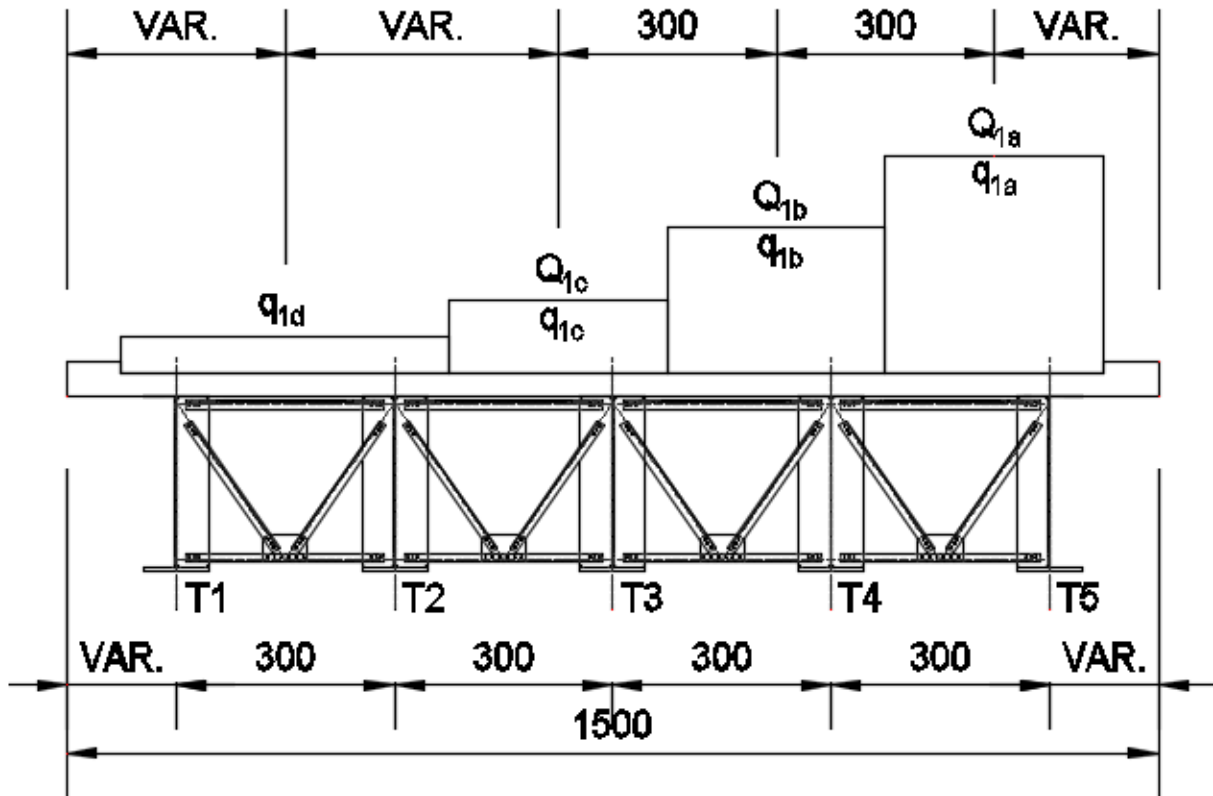
CONDIZIONE 3



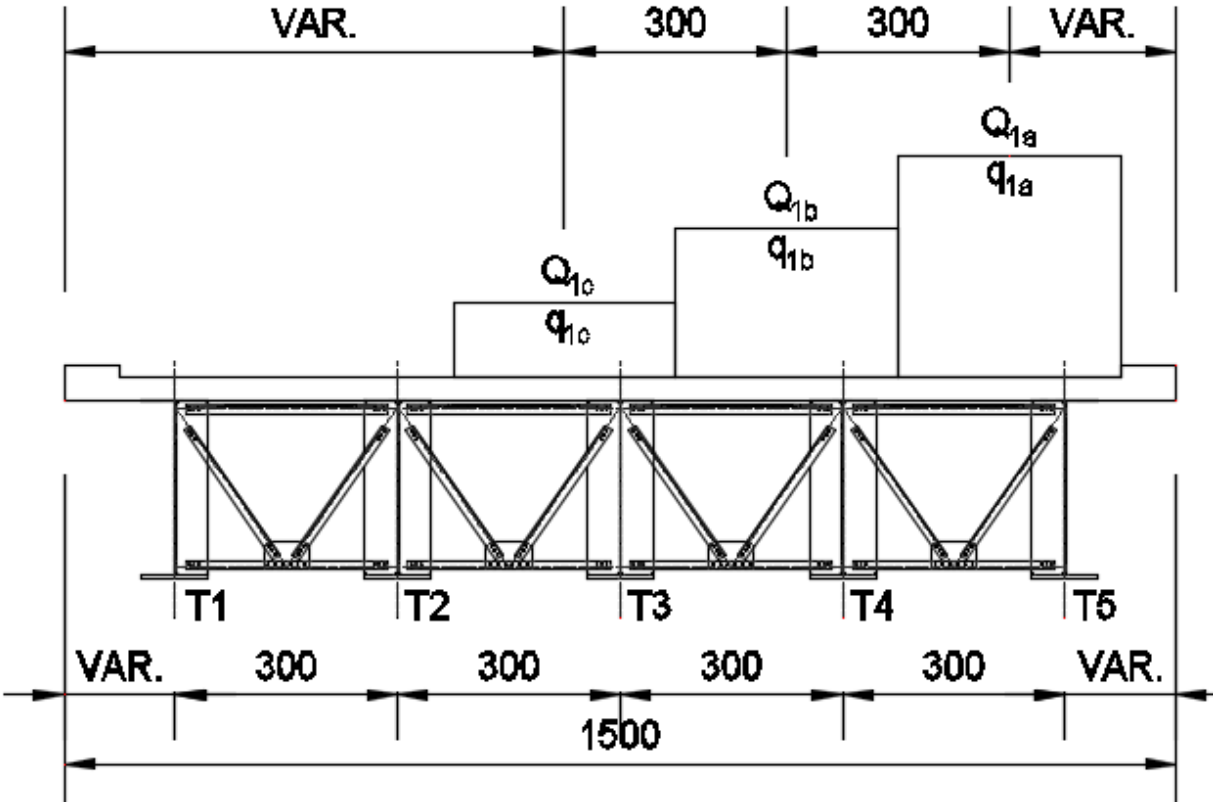
CONDIZIONE 4



CONDIZIONE 5

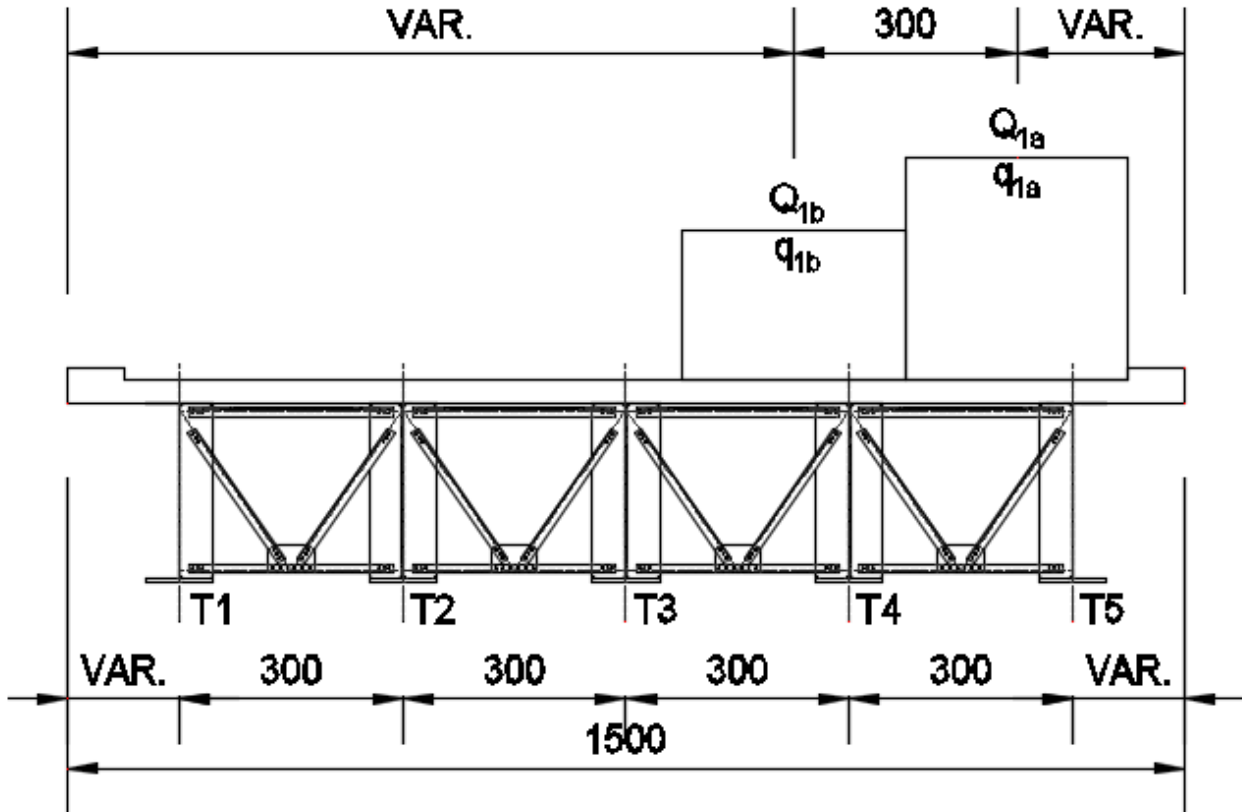


CONDIZIONE 6

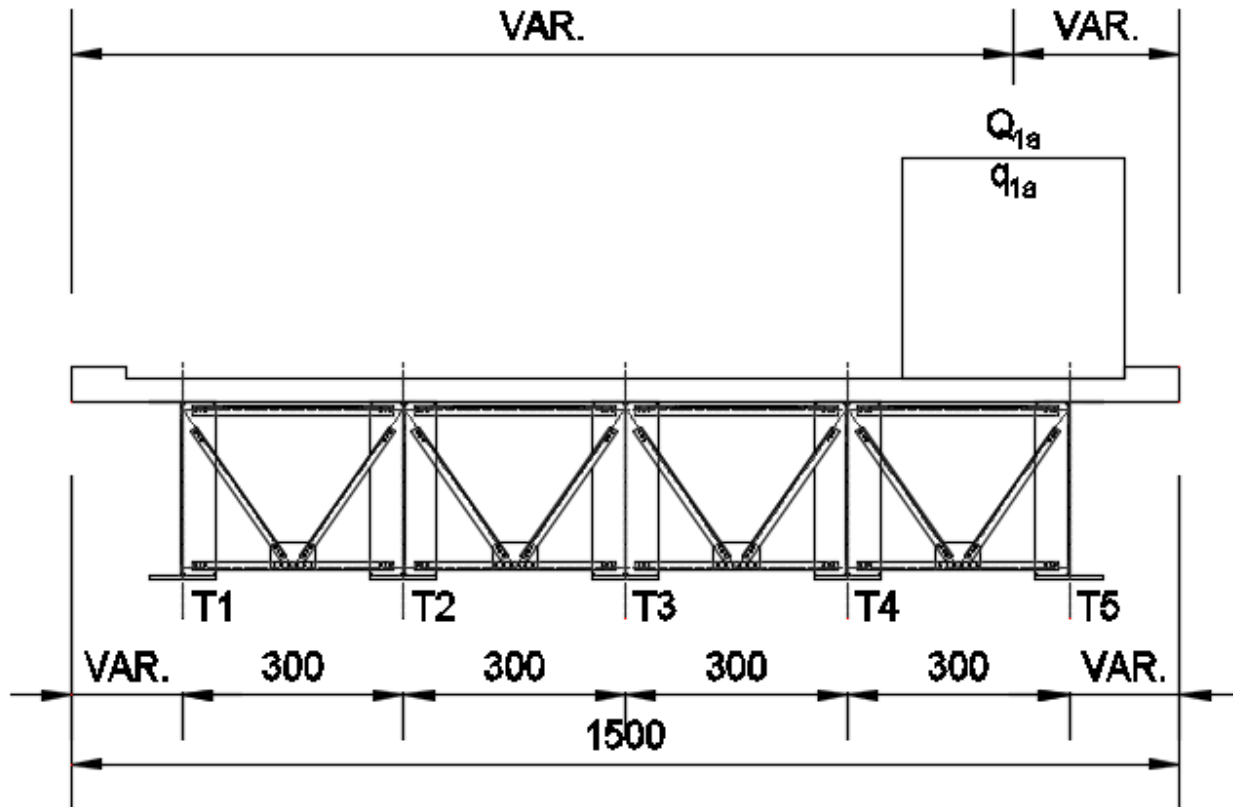




CONDIZIONE 7



CONDIZIONE 8



### 7.12.2 CARICO ACCIDENTALE FOLLA

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

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

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

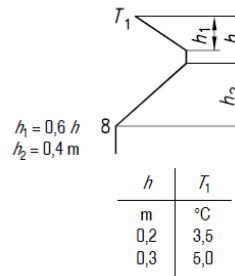
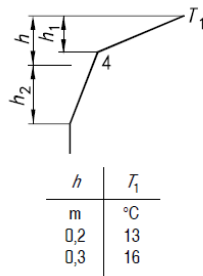
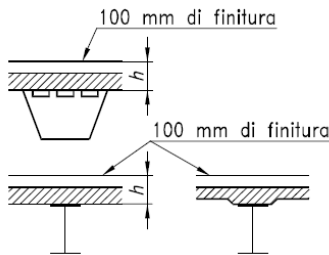
### 7.12.4 AZIONE TERMICA LONGITUDINALE

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.

### 7.12.5 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<sub>1</sub> si è fatto riferimento al prospetto B.2 della sopra citata normativa:

Profondità della soletta (h)	Spessore della superficie	Differenza positiva di temperatura	Differenza negativa 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]
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<sub>1</sub> pari a **16,0 °C**, mentre per una soletta fredda è stata assunta una temperatura T<sub>1</sub> 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] riportata 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)

CONCIO TIPO 1A – SEZIONE DI TESTATA (su spalla A)

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



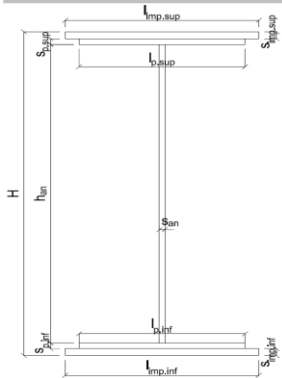
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



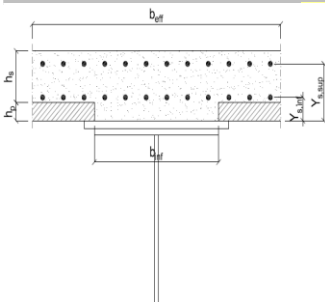
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	0,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	0,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	0,00	[mm]
$S_{p,sup}$	20,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	0,00	[mm]
$h_{an}$	2.340,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	100.800,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2,784E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,004E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6,607E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	995,71	[mm]	$W_{inf}$	-9,317E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9,277E+10	[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]	$Y_G$	165,24	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,845E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	800,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	4.623,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4.623,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

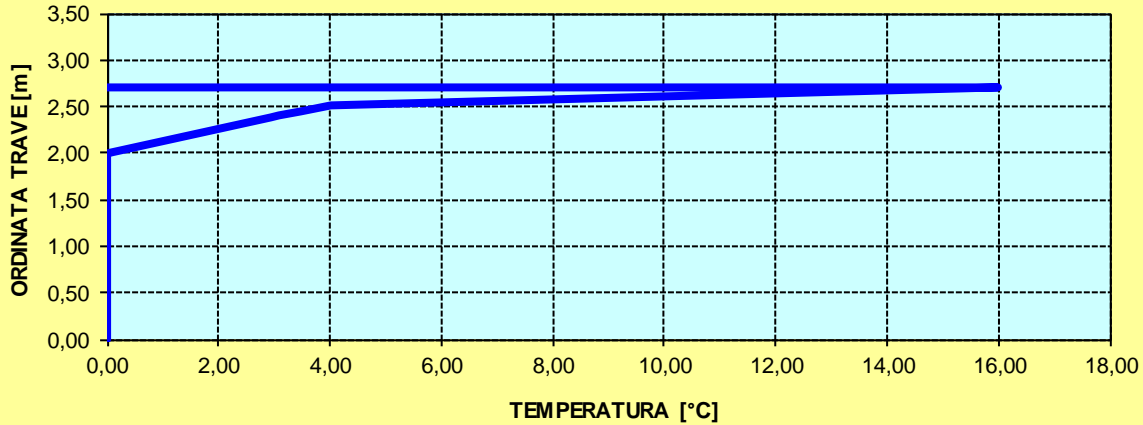
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,004E+02	1,240E-01	1,240E-01	1,240E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,996	1,127	1,127	1,127
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,008E-01	1,100E-01	1,100E-01	1,100E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2,784E-05	2,784E-05	2,784E-05	2,784E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9,277E-02	1,135E-01	1,135E-01	1,135E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	7,555E-02	7,555E-02	7,555E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8,331E-02	8,331E-02	8,331E-02
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6,607E-02	8,920E-02	8,920E-02	8,920E-02
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9,317E-02	-1,007E-01	-1,007E-01	-1,007E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4,10	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	11,08	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2.682,39	[kN]

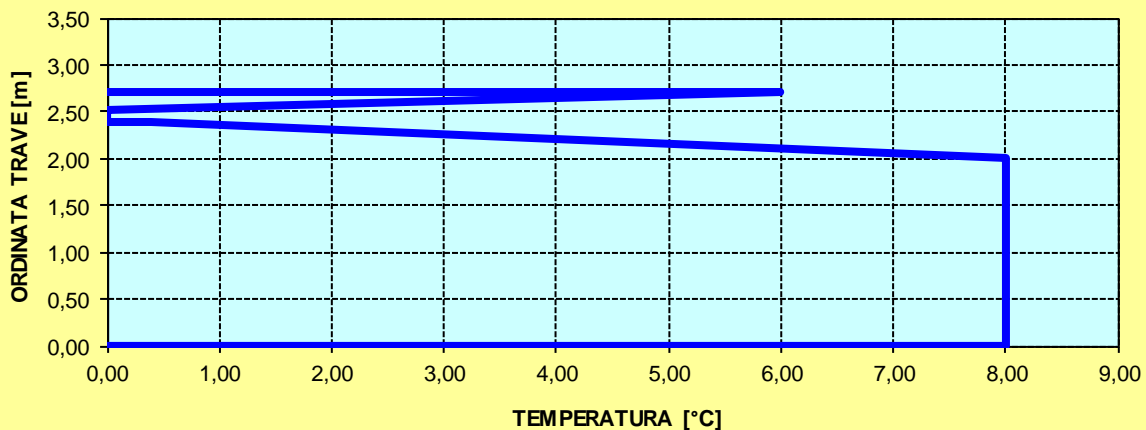
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,02	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0,06	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-4,90	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 1A – SEZIONI DI GIUNTO

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



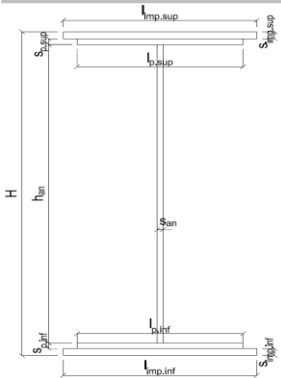
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



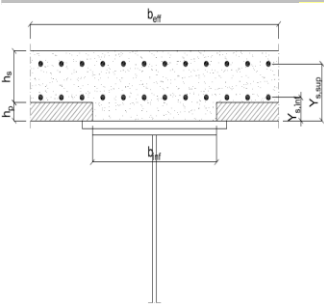
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	0,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	0,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	0,00	[mm]
$S_{p,sup}$	20,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	0,00	[mm]
$h_{an}$	2.340,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	100.800,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	2,784E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,004E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	6,607E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	995,71	[mm]	$W_{inf}$	-9,317E+07	[mm <sup>3</sup> ]
J	9,277E+10	[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]	$Y_G$	165,24	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,150E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,845E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	800,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	16,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	16,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	4.623,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	4.623,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

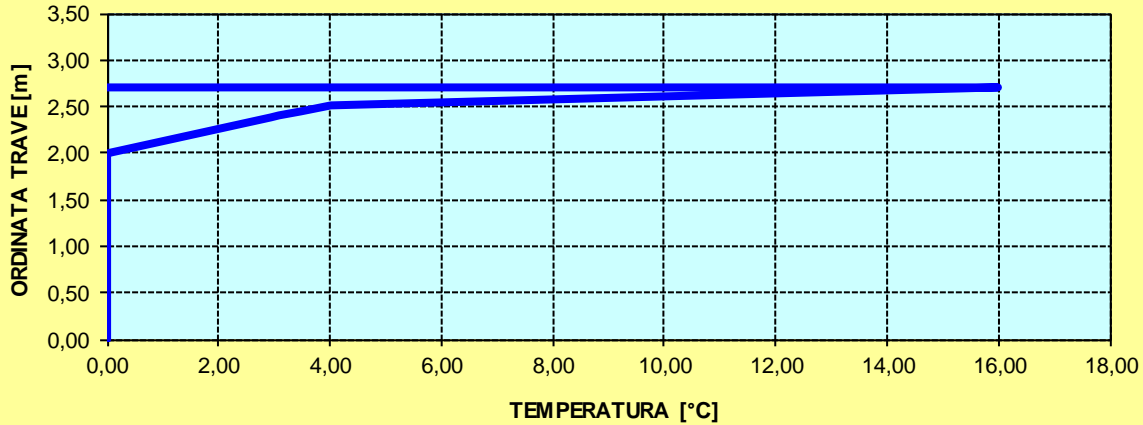
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,004E+02	1,969E-01	2,151E-01	3,705E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,996	1,422	1,478	1,798
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,008E-01	1,385E-01	1,456E-01	2,061E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	2,784E-05	5,829E-04	7,216E-04	1,905E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9,277E-02	1,604E-01	1,697E-01	2,493E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,256E-01	1,389E-01	2,762E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,328E-01	1,474E-01	2,994E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,503E-01	1,677E-01	3,599E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	6,607E-02	1,641E-01	1,841E-01	4,137E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-9,317E-02	-1,128E-01	-1,148E-01	-1,387E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,03	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8,19	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.983,46	[kN]

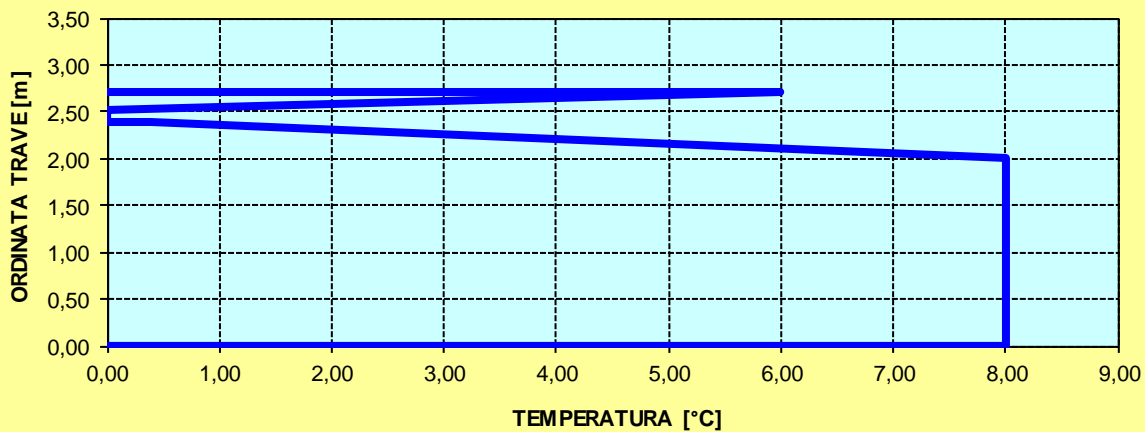
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,58	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,56	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-127,51	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 1B – SEZIONE DI TESTATA (su spalla B)

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

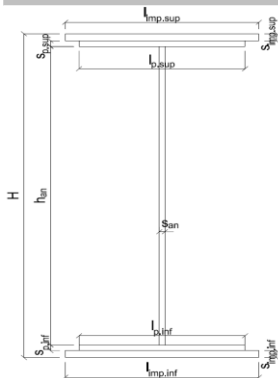
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



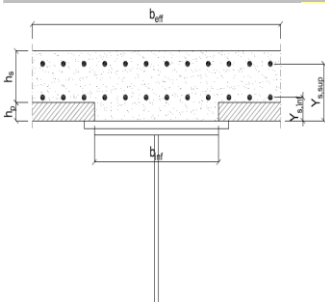
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	32,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	30,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50,00	[mm]
$h_{an}$	1.548,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	175.960,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8,402E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,290E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,028E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	733,34	[mm]	$W_{inf}$	-1,356E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	9,942E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[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

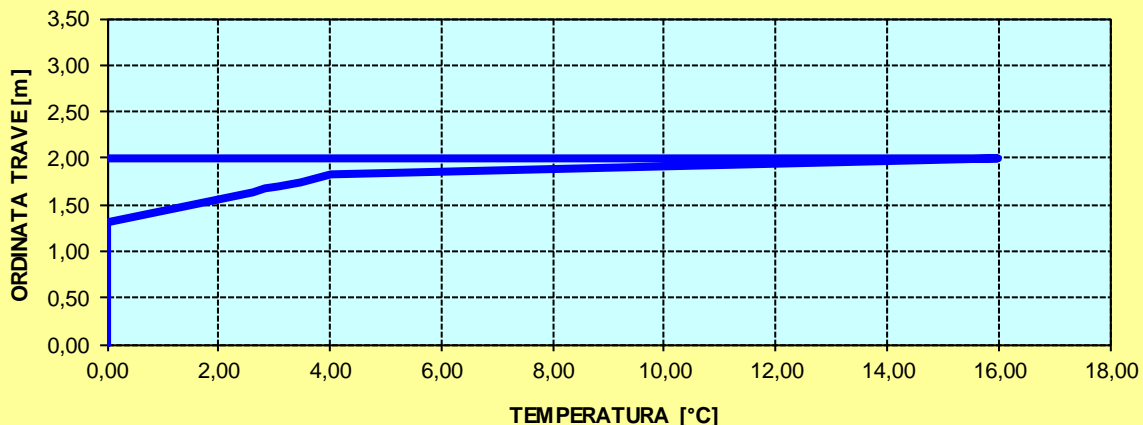
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1,290E+02	1,910E-01	2,044E-01	3,182E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,733	0,913	0,945	1,147
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,760E-01	2,092E-01	2,164E-01	2,775E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8,402E-05	6,393E-04	7,780E-04	1,962E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9,942E-02	1,354E-01	1,419E-01	1,975E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,245E-01	1,344E-01	2,315E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,331E-01	1,440E-01	2,522E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,544E-01	1,678E-01	3,071E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,028E-01	1,720E-01	1,878E-01	3,571E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,356E-01	-1,482E-01	-1,502E-01	-1,722E-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:	$L_{\Delta T}$	2,30	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,72	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,44	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.817,04	[kN]

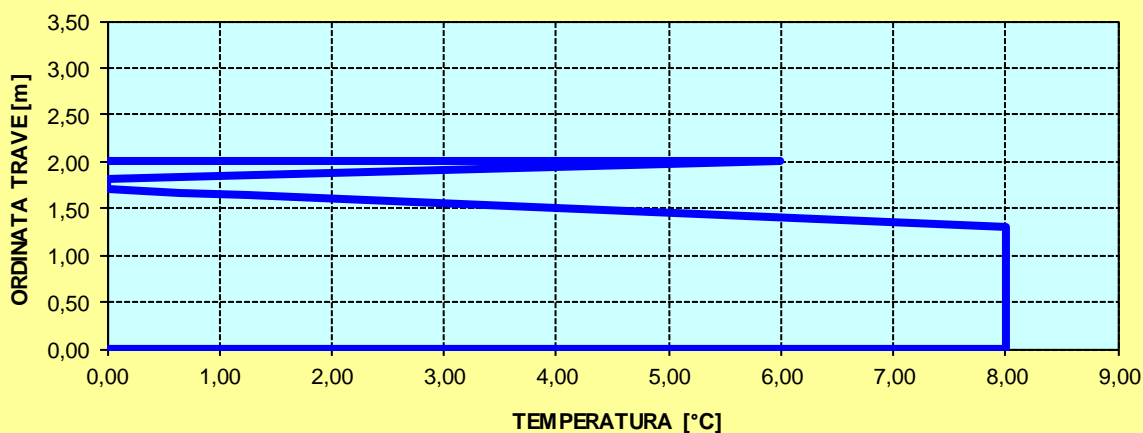
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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:	$L_{\Delta T}$	2,30	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,67	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-108,48	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### CONCIO TIPO 1B – 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

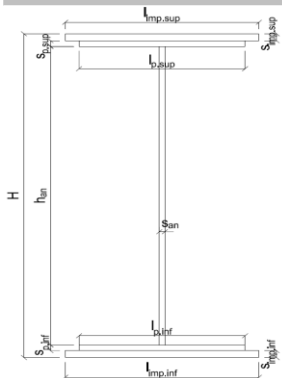
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### 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



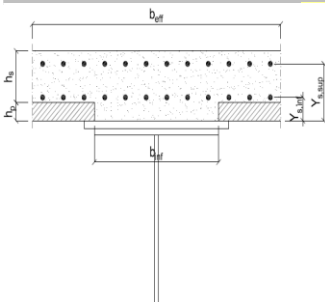
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	32,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	30,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50,00	[mm]
$h_{an}$	1.548,00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	175.960,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8,402E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,290E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,028E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	733,34	[mm]	$W_{inf}$	-1,356E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	9,942E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

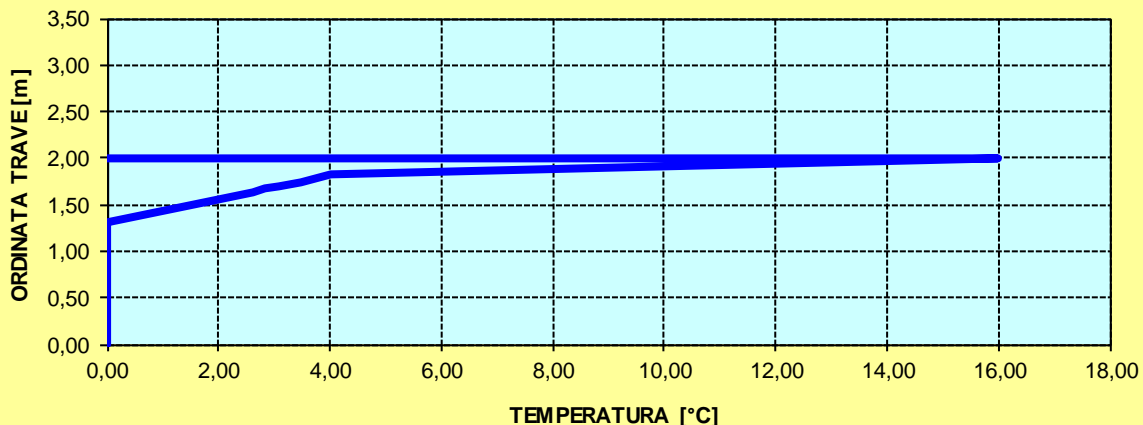
#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,290E+02	1,910E-01	2,044E-01	3,182E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,733	0,913	0,945	1,147
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,760E-01	2,092E-01	2,164E-01	2,775E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8,402E-05	6,393E-04	7,780E-04	1,962E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9,942E-02	1,354E-01	1,419E-01	1,975E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,245E-01	1,344E-01	2,315E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,331E-01	1,440E-01	2,522E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,544E-01	1,678E-01	3,071E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,028E-01	1,720E-01	1,878E-01	3,571E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,356E-01	-1,482E-01	-1,502E-01	-1,722E-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:	$L_{\Delta T}$	2,30	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,72	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,44	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.817,04	[kN]

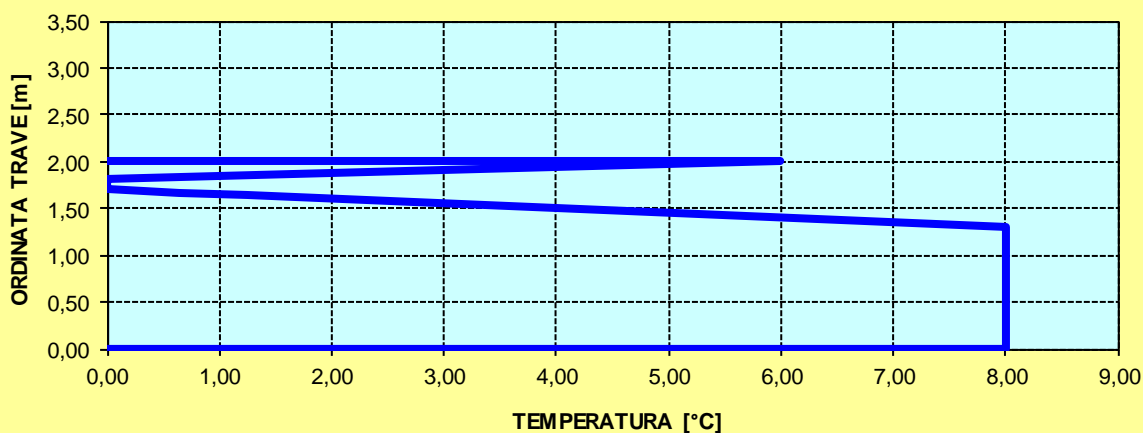
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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:	$L_{\Delta T}$	2,30	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,67	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-108,48	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 2 – 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



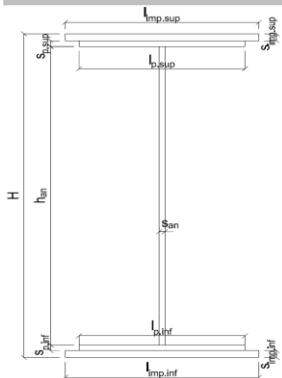
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



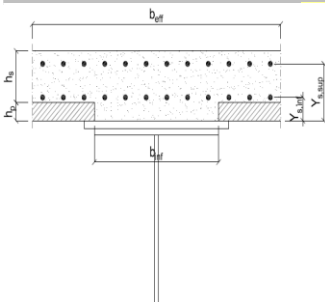
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	32,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	30,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50,00	[mm]
$h_{an}$	2.248,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	189.960,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8,588E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,982E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,548E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1.043,22	[mm]	$W_{inf}$	-2,013E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2,100E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[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

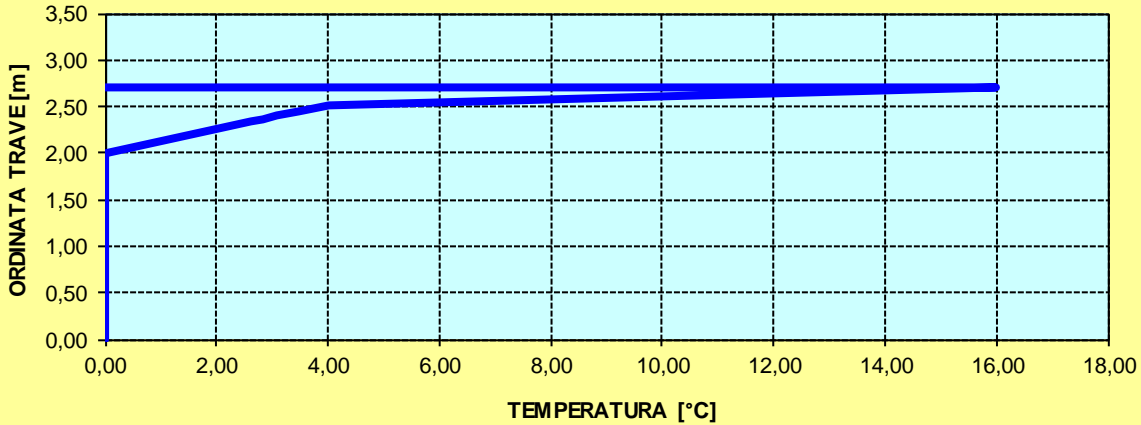
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1,982E+02	2,835E-01	3,018E-01	4,584E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1,043	1,270	1,310	1,573
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,900E-01	2,232E-01	2,304E-01	2,915E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8,588E-05	6,411E-04	7,798E-04	1,963E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2,100E-01	2,757E-01	2,877E-01	3,904E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,928E-01	2,070E-01	3,464E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,027E-01	2,180E-01	3,693E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,259E-01	2,438E-01	4,257E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,548E-01	2,439E-01	2,640E-01	4,720E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,013E-01	-2,171E-01	-2,196E-01	-2,482E-01

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2,58	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	6,97	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.702,25	[kN]

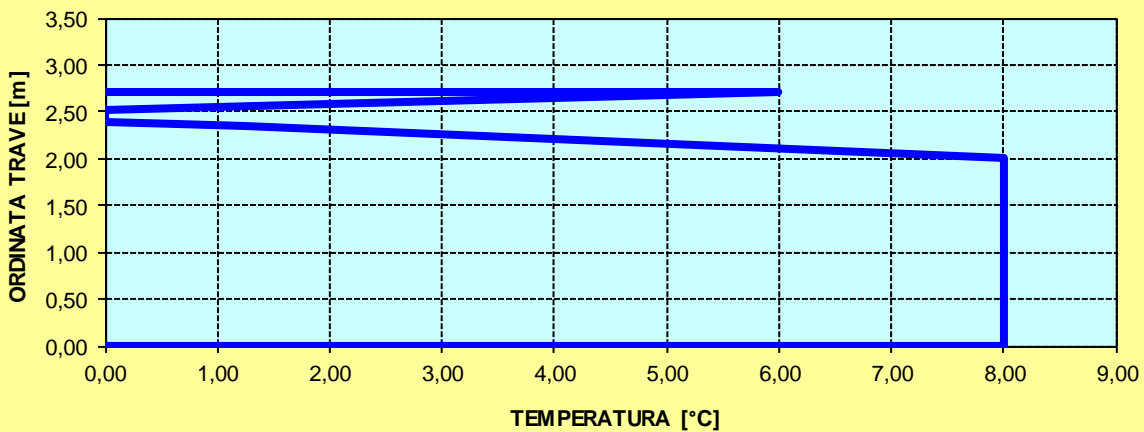
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,96	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-2,59	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-211,42	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 2 – 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> ]

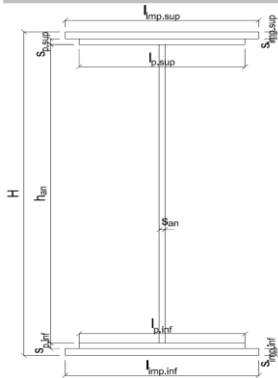
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

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



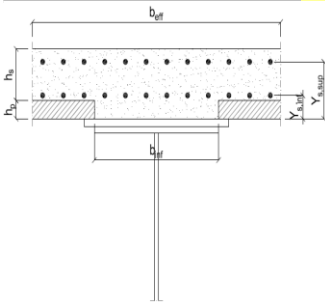
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	32,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	30,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	50,00	[mm]
$h_{an}$	1.548,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	175.960,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8,402E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,290E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,028E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	733,34	[mm]	$W_{inf}$	-1,356E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	9,942E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

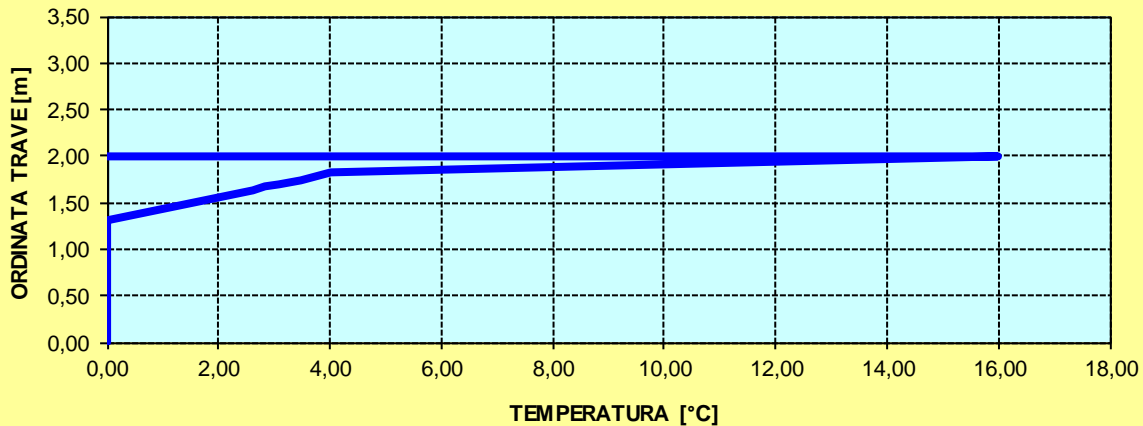
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,290E+02	1,910E-01	2,044E-01	3,182E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,733	0,913	0,945	1,147
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,760E-01	2,092E-01	2,164E-01	2,775E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8,402E-05	6,393E-04	7,780E-04	1,962E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	9,942E-02	1,354E-01	1,419E-01	1,975E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,245E-01	1,344E-01	2,315E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,331E-01	1,440E-01	2,522E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,544E-01	1,678E-01	3,071E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,028E-01	1,720E-01	1,878E-01	3,571E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,356E-01	-1,482E-01	-1,502E-01	-1,722E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,72	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,44	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.817,04	[kN]

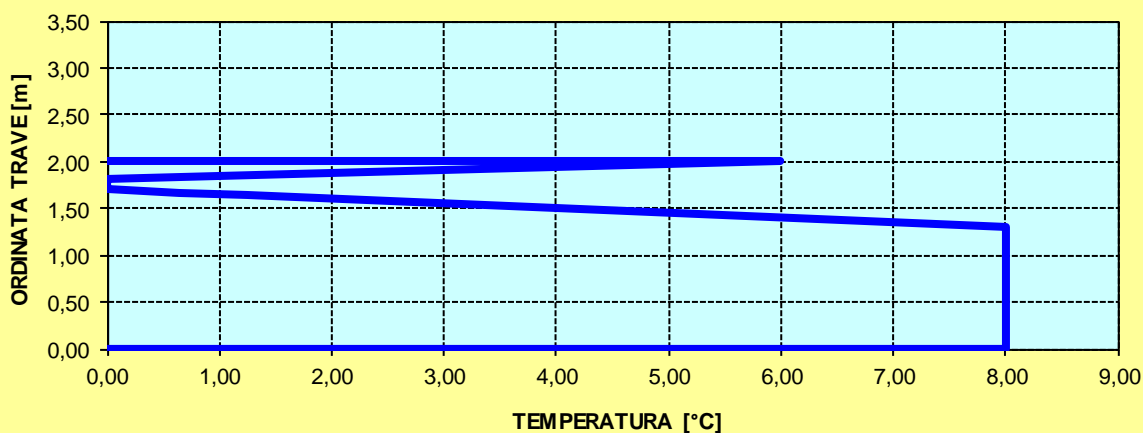
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,67	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,33	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-108,48	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### CONCIO TIPO 3

#### 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

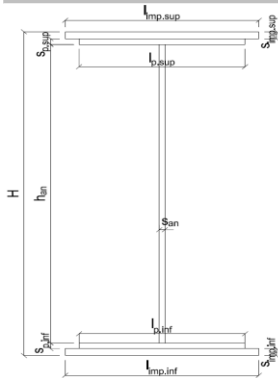
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### 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



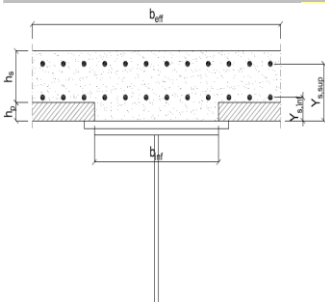
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	40,00	[mm]	$S_{p,inf}$	45,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	35,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	55,00	[mm]
$h_{an}$	1.525,00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	197.500,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1,211E+08	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,499E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,201E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	758,97	[mm]	$W_{inf}$	-1,489E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1,130E+11	[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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[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

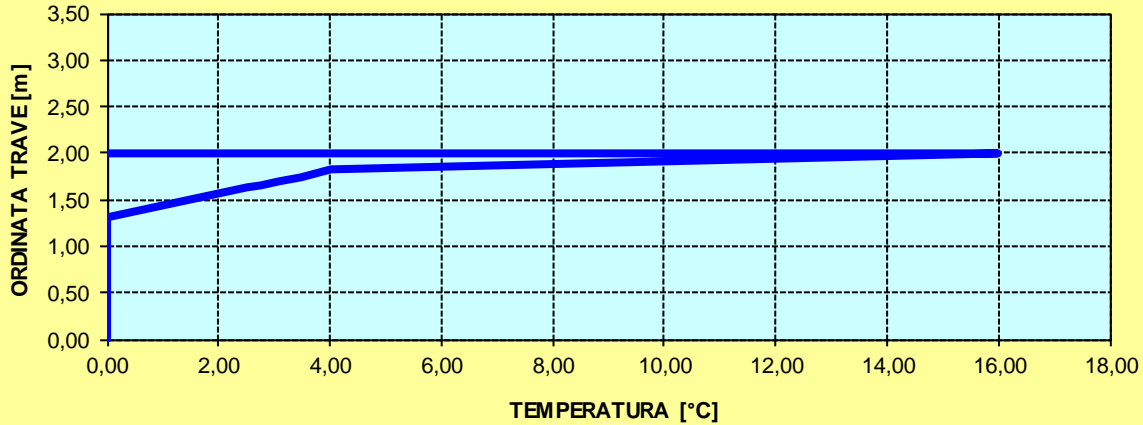
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1,499E+02	2,119E-01	2,252E-01	3,391E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,759	0,918	0,947	1,134
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,975E-01	2,308E-01	2,379E-01	2,990E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,211E-04	6,763E-04	8,150E-04	1,999E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1,130E-01	1,480E-01	1,544E-01	2,094E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,368E-01	1,466E-01	2,419E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,462E-01	1,570E-01	2,631E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,697E-01	1,831E-01	3,193E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,201E-01	1,893E-01	2,050E-01	3,701E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,489E-01	-1,611E-01	-1,631E-01	-1,847E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,61	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,23	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.764,03	[kN]

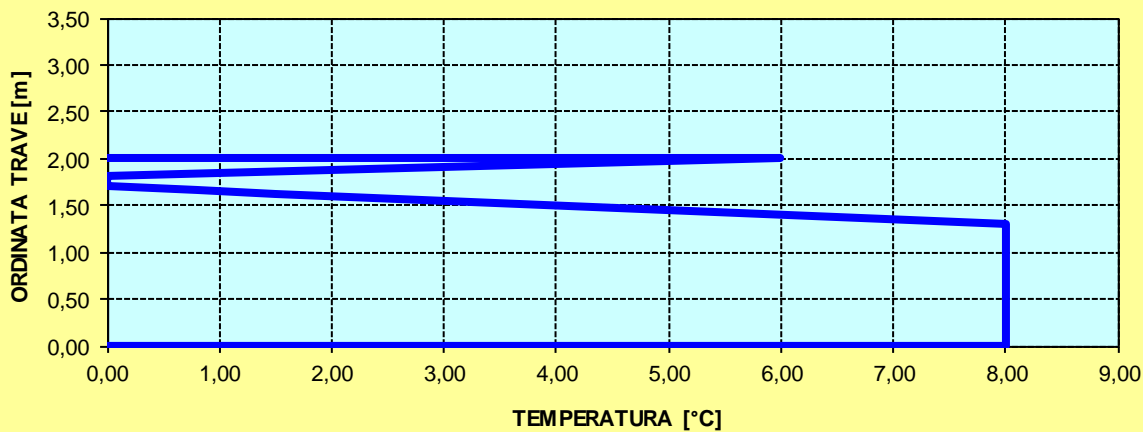
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,72	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,44	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-117,39	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 4

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

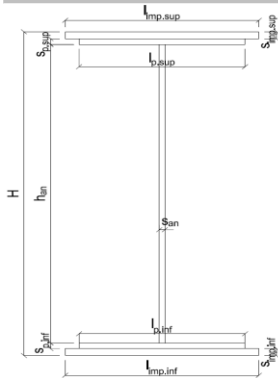
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



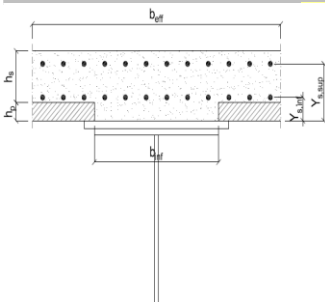
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	20,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	40,00	[mm]	$S_{p,inf}$	45,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	35,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	55,00	[mm]
$h_{an}$	1.525,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	197.500,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1,211E+08	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,499E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,201E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	758,97	[mm]	$W_{inf}$	-1,489E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1,130E+11	[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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+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]
$A_{s,inf}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	2.311,50	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

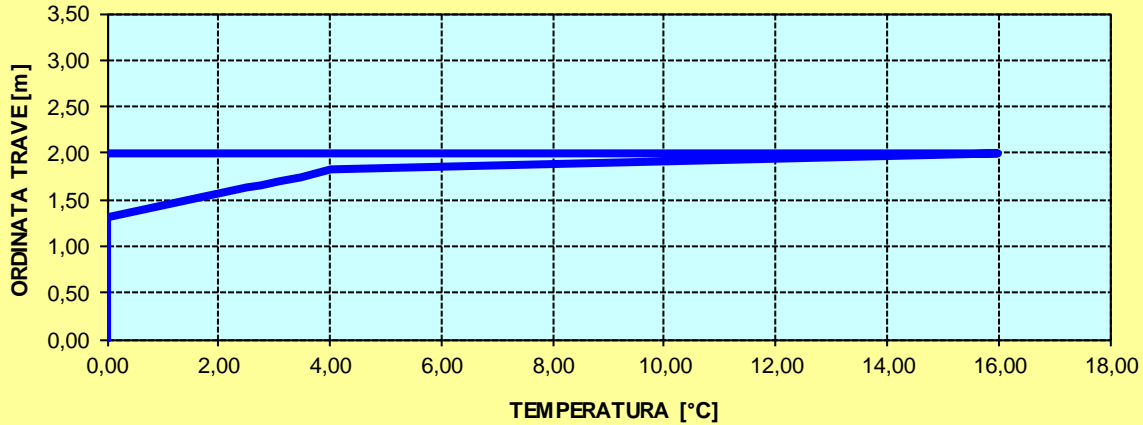
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,499E+02	2,119E-01	2,252E-01	3,391E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,759	0,918	0,947	1,134
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,975E-01	2,308E-01	2,379E-01	2,990E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,211E-04	6,763E-04	8,150E-04	1,999E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1,130E-01	1,480E-01	1,544E-01	2,094E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,368E-01	1,466E-01	2,419E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,462E-01	1,570E-01	2,631E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,697E-01	1,831E-01	3,193E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,201E-01	1,893E-01	2,050E-01	3,701E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,489E-01	-1,611E-01	-1,631E-01	-1,847E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,61	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,23	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.764,03	[kN]

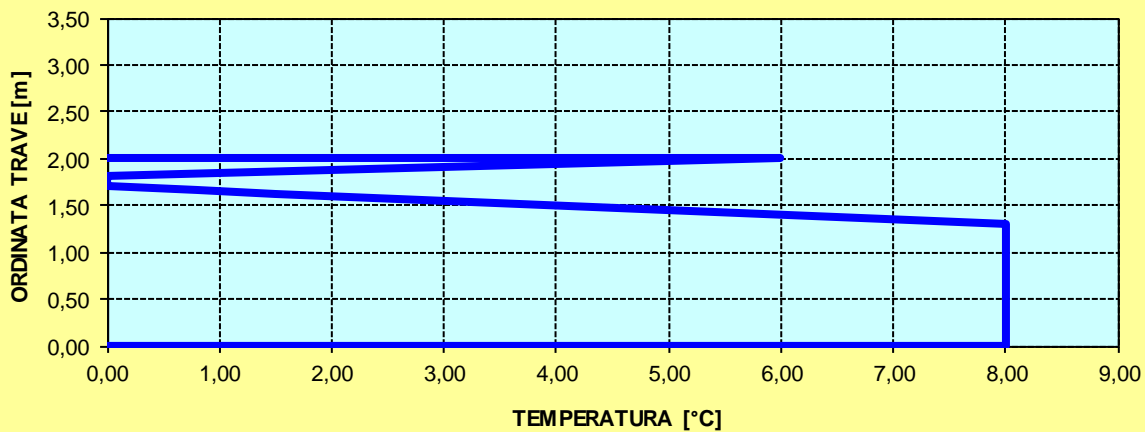
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,72	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,44	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-117,39	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**CONCIO TIPO 5 (sezione non fessurata)**

**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

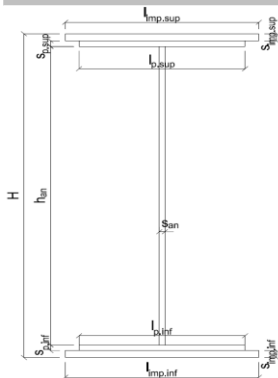
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**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**



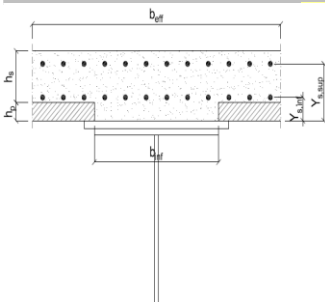
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

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]	$S_{p,inf}$	30,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	20,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	45,00	[mm]
$h_{an}$	1.580,00	[mm]			

**CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	146.600,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	5,030E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,021E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	8,003E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	696,62	[mm]	$W_{inf}$	-1,153E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8,030E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

**ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	20,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

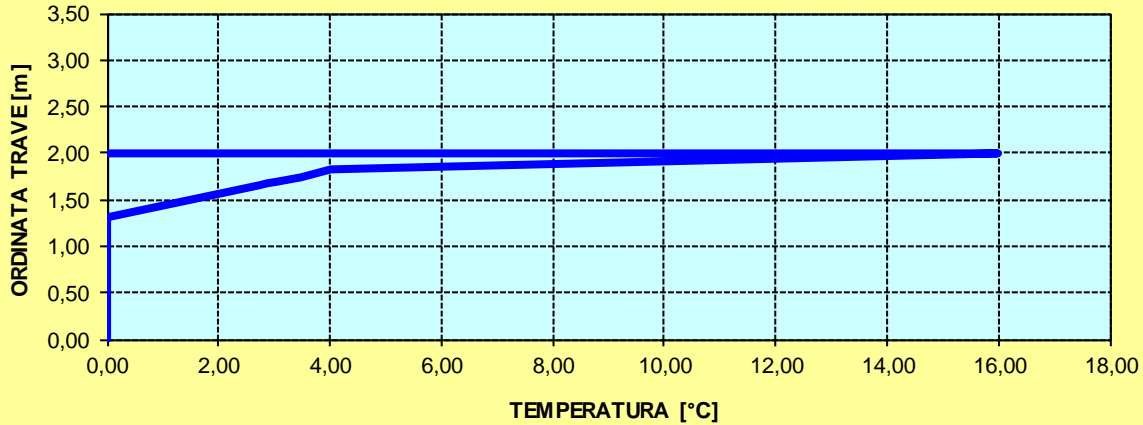
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA**

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> ]	1,021E+02	1,824E-01	1,957E-01	3,096E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,697	0,962	0,994	1,200
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,466E-01	1,897E-01	1,968E-01	2,579E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5,030E-05	6,055E-04	7,443E-04	1,928E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8,030E-02	1,258E-01	1,317E-01	1,819E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,212E-01	1,310E-01	2,274E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,299E-01	1,408E-01	2,492E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,519E-01	1,655E-01	3,084E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8,003E-02	1,704E-01	1,867E-01	3,639E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,153E-01	-1,309E-01	-1,325E-01	-1,515E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,74	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,47	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.824,35	[kN]

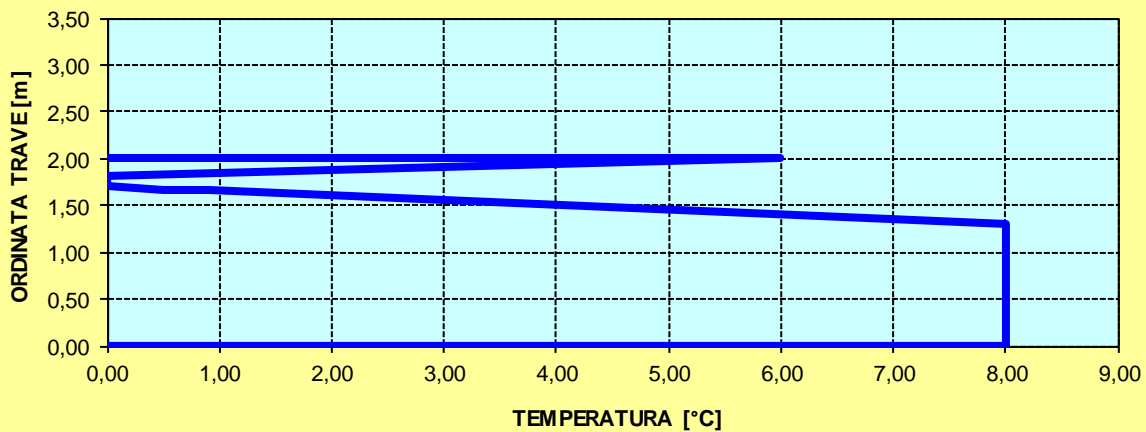
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,61	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,22	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-99,62	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 5 (sezione fessurata)

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



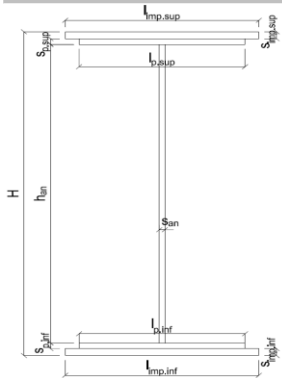
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



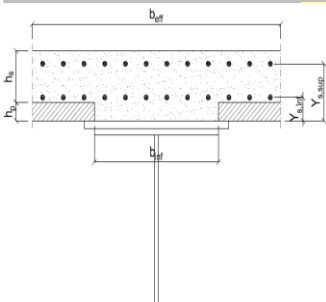
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	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]	$S_{p,inf}$	30,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	20,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	45,00	[mm]
$h_{an}$	1.580,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	146.600,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	5,030E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,021E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	8,003E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	696,62	[mm]	$W_{inf}$	-1,153E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8,030E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

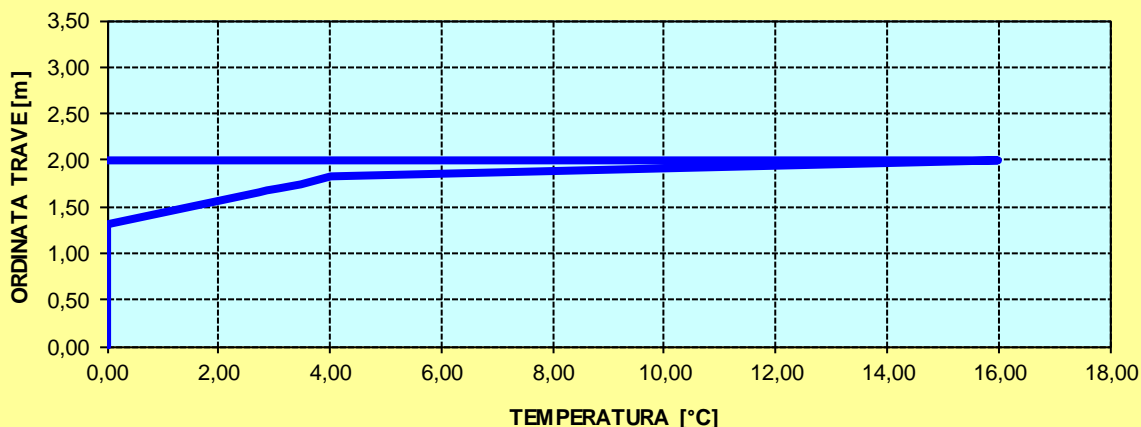
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,021E+02	1,290E-01	1,290E-01	1,290E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,697	0,801	0,801	0,801
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,466E-01	1,610E-01	1,610E-01	1,610E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	5,030E-05	5,030E-05	5,030E-05	5,030E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8,030E-02	9,817E-02	9,817E-02	9,817E-02
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{arm,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	8,695E-02	8,695E-02	8,695E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{arm,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9,925E-02	9,925E-02	9,925E-02
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	8,003E-02	1,092E-01	1,092E-01	1,092E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,153E-01	-1,226E-01	-1,226E-01	-1,226E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	5,00	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10,00	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2.440,04	[kN]

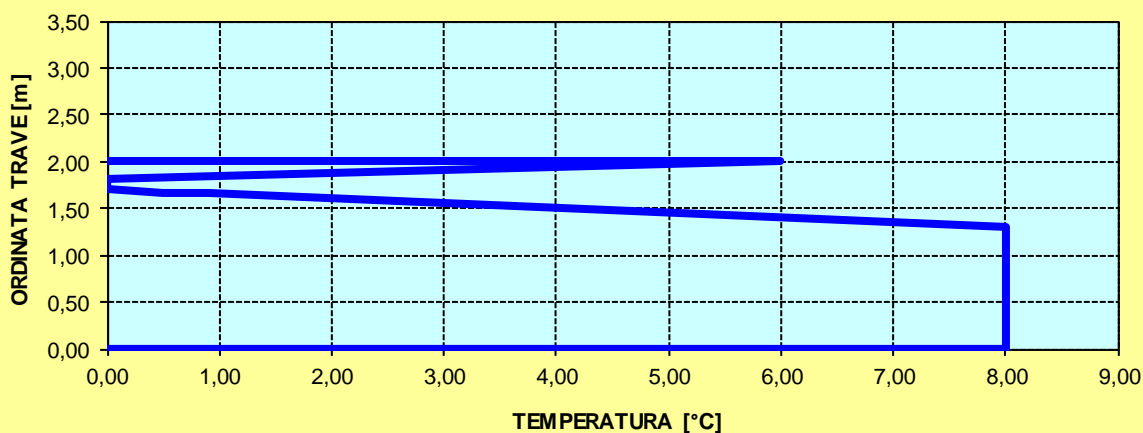
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,21	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0,41	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-33,45	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**CONCIO TIPO 6 (sezione non fessurata)**

**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

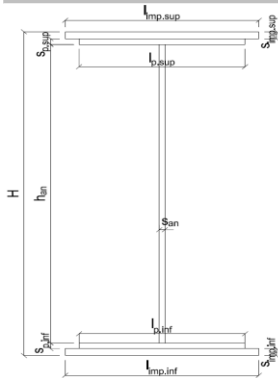
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

**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**



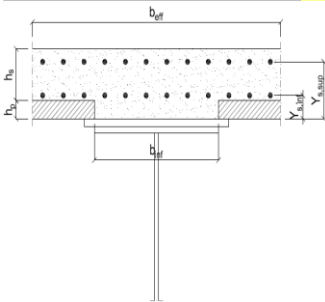
**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

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]	$S_{p,inf}$	35,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	25,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	35,00	[mm]
$h_{an}$	1.575,00	[mm]			

**CARATTERISTICHE INERZIALI**

A	150.500,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	4,504E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,171E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	9,289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	778,21	[mm]	$W_{inf}$	-1,100E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8,563E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

**ARMATURA LONGITUDINALE**

$\varnothing_{inf}$	20,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7.222,00	[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**

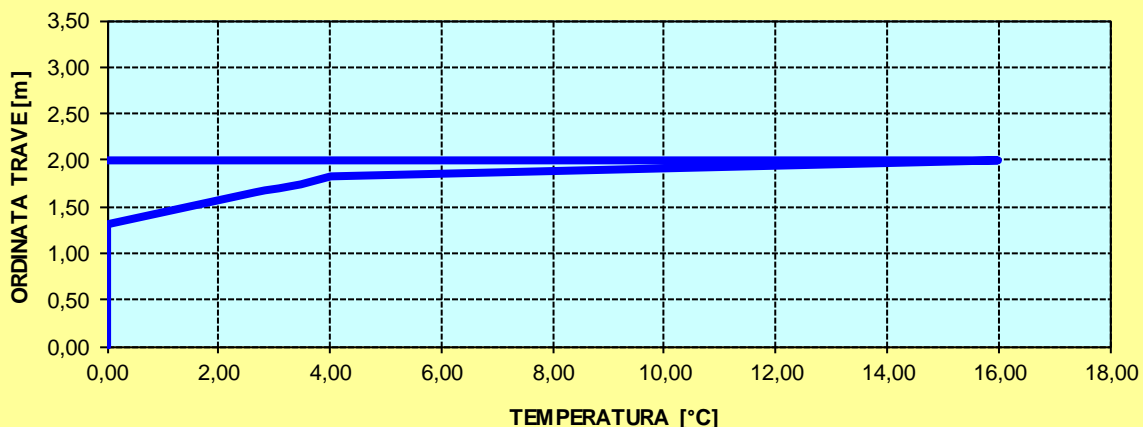
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	1,171E+02	1,974E-01	2,107E-01	3,246E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,778	1,020	1,050	1,240
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,505E-01	1,936E-01	2,007E-01	2,618E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4,504E-05	6,003E-04	7,390E-04	1,923E-03
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8,563E-02	1,253E-01	1,304E-01	1,744E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,278E-01	1,373E-01	2,293E-01
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,376E-01	1,482E-01	2,526E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,626E-01	1,762E-01	3,169E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9,289E-02	1,841E-01	2,006E-01	3,788E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,100E-01	-1,229E-01	-1,243E-01	-1,407E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,69	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,38	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.801,24	[kN]

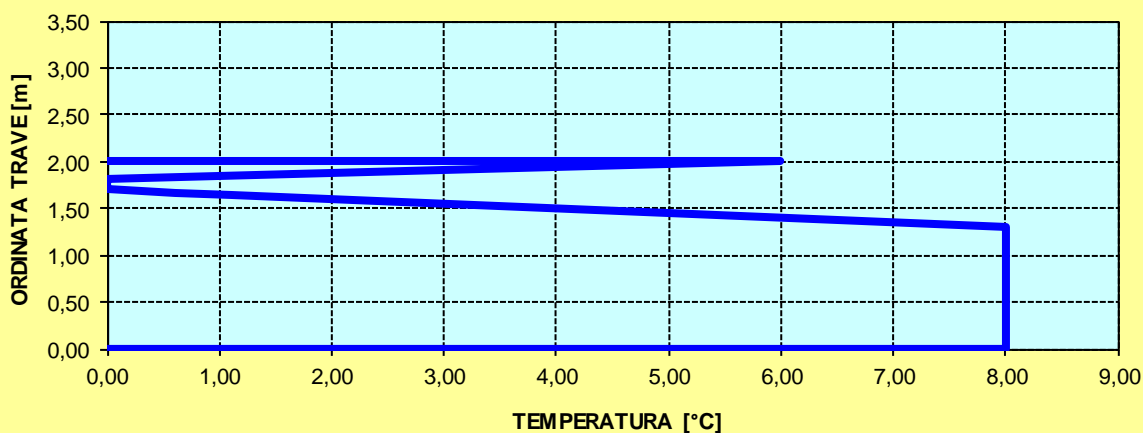
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,60	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,19	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-97,28	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 6 (sezione fessurata)

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

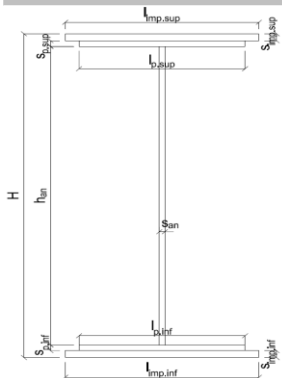
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

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



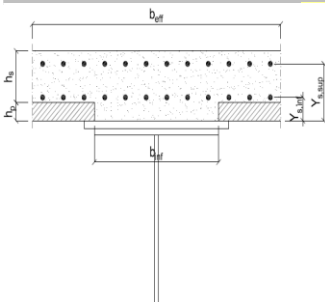
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

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]	$S_{p,inf}$	35,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	25,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	35,00	[mm]
$h_{an}$	1.575,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	150.500,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	4,504E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,171E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	9,289E+07	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	778,21	[mm]	$W_{inf}$	-1,100E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	8,563E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

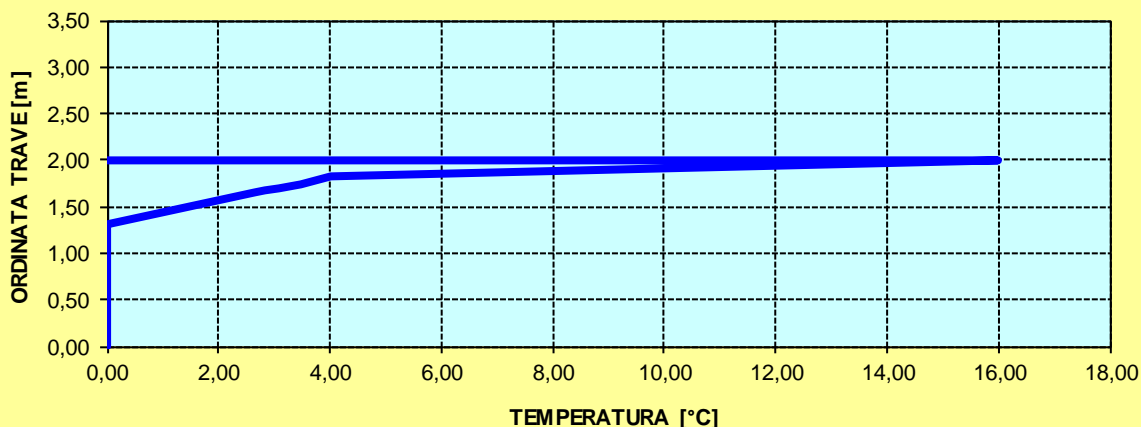
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,171E+02	1,440E-01	1,440E-01	1,440E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,778	0,873	0,873	0,873
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,505E-01	1,649E-01	1,649E-01	1,649E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	4,504E-05	4,504E-05	4,504E-05	4,504E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	8,563E-02	1,011E-01	1,011E-01	1,011E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	9,566E-02	9,566E-02	9,566E-02
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,103E-01	1,103E-01	1,103E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	9,289E-02	1,223E-01	1,223E-01	1,223E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,100E-01	-1,158E-01	-1,158E-01	-1,158E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	5,00	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	10,01	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2.442,92	[kN]

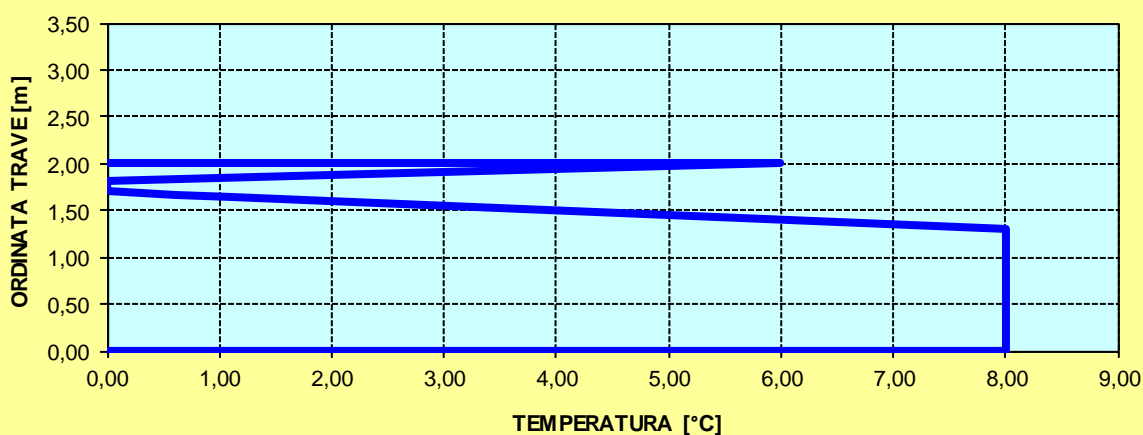
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,24	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0,47	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-38,55	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 7 – 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> ]

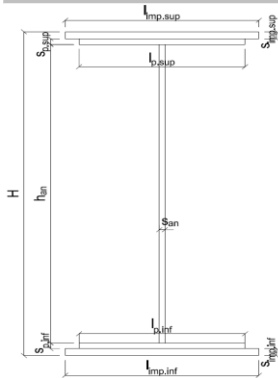
ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA

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



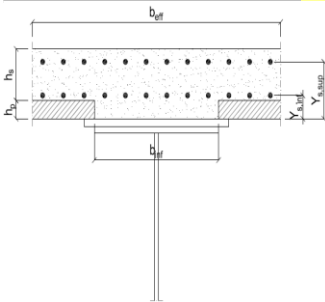
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	1.700,00	[mm]	$h_{an}$	22,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	40,00	[mm]	$S_{p,inf}$	40,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	30,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	45,00	[mm]
$h_{an}$	1.545,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	181.990,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	8,449E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	1,441E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	1,143E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	791,88	[mm]	$W_{inf}$	-1,311E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	1,038E+11	[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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	20,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	20,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	7.222,00	[mm <sup>2</sup> ]
$Y_{s,inf}$	90,00	[mm]	$Y_{s,sup}$	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

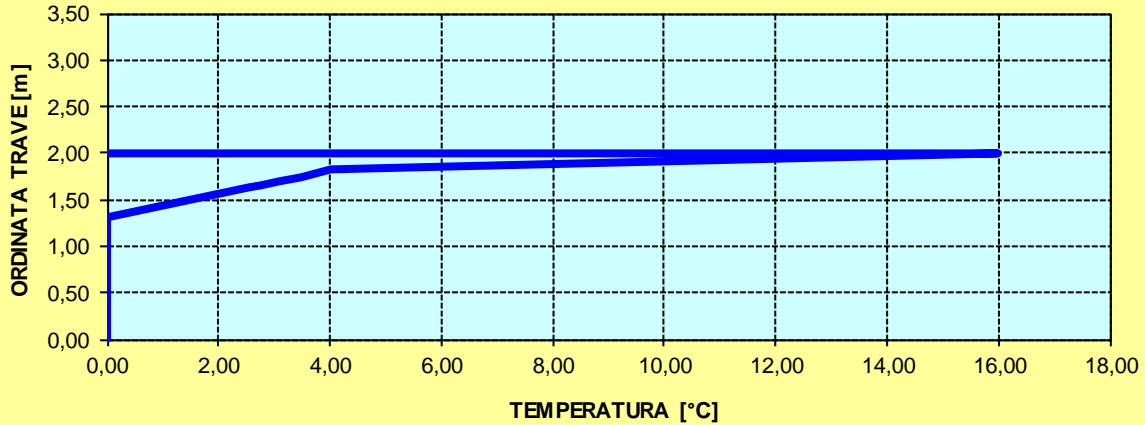
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

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> ]	1,441E+02	1,710E-01	1,710E-01	1,710E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	0,792	0,870	0,870	0,870
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,820E-01	1,964E-01	1,964E-01	1,964E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	8,449E-05	8,449E-05	8,449E-05	8,449E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	1,038E-01	1,191E-01	1,191E-01	1,191E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,124E-01	1,124E-01	1,124E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	1,295E-01	1,295E-01	1,295E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	1,143E-01	1,436E-01	1,436E-01	1,436E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-1,311E-01	-1,369E-01	-1,369E-01	-1,369E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	4,70	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	9,40	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2.295,47	[kN]

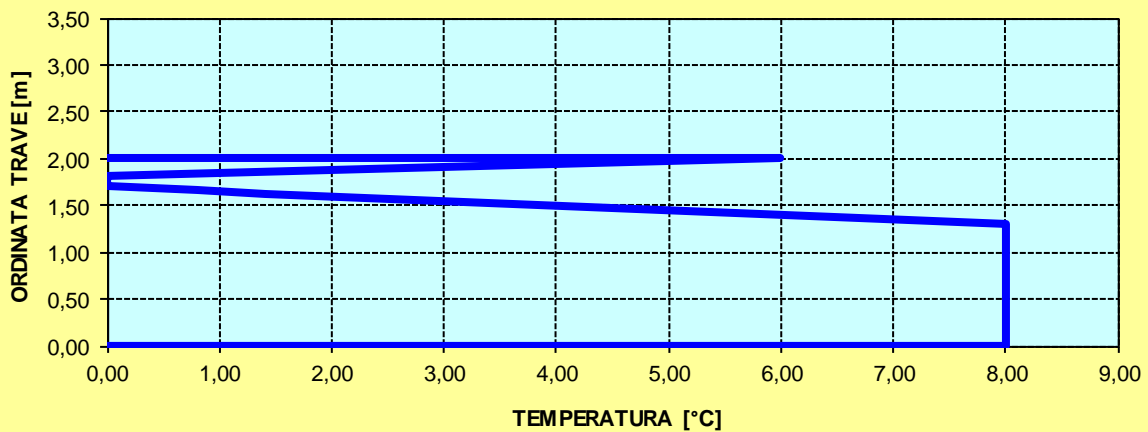
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,31	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-0,63	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-51,01	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



CONCIO TIPO 7 – H = 2400 mm

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO DELLA SOLETTA



R <sub>ck</sub>	40,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ctm</sub>	3,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>ck</sub>	33,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ctk</sub>	2,17	[N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>cm</sub>	41,20	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ctd</sub>	1,45	[N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>cd</sub>	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]	E <sub>cm</sub>	32.811,24	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER LE BARRE DI ARMATURA



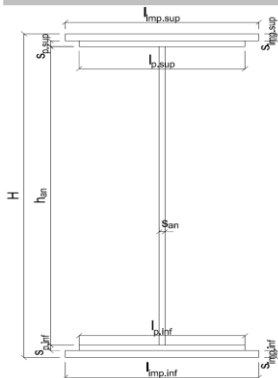
f <sub>tk</sub>	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub>	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>yk</sub>	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ctk</sub>	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

ACCIAIO PER CARPENTERIA



f <sub>tk</sub>	510,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yd</sub>	338,10	[N/mm <sup>2</sup> ]
f <sub>yk</sub>	355,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ctk</sub>	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE METALLICA



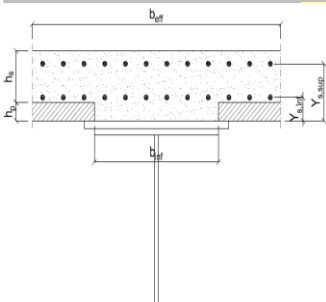
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	h <sub>an</sub>	22,00	[mm]
l <sub>imp,sup</sub>	1.000,00	[mm]	l <sub>p,inf</sub>	900,00	[mm]
S <sub>imp,sup</sub>	40,00	[mm]	S <sub>p,inf</sub>	40,00	[mm]
l <sub>p,sup</sub>	900,00	[mm]	l <sub>imp,inf</sub>	1.000,00	[mm]
S <sub>p,sup</sub>	30,00	[mm]	S <sub>imp,inf</sub>	45,00	[mm]
h <sub>an</sub>	2.245,00	[mm]			

CARATTERISTICHE INERZIALI

A	197.390,00	[mm <sup>2</sup> ]	J <sub>t</sub>	8,698E+07	[mm <sup>4</sup> ]
S	2,215E+08	[mm <sup>3</sup> ]	W <sub>sup</sub>	1,717E+08	[mm <sup>3</sup> ]
Y <sub>G</sub>	1.122,17	[mm]	W <sub>inf</sub>	-1,955E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2,194E+11	[mm <sup>4</sup> ]	A <sub>V</sub>	52.800,00	[mm <sup>2</sup> ]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SOLETTA IN CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI

h <sub>s</sub>	250,00	[mm]	Y <sub>G</sub>	164,11	[mm]
h <sub>p</sub>	50,00	[mm]	A <sub>c</sub>	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
b <sub>eff</sub>	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
b <sub>inf</sub>	900,00	[mm]			

ARMATURA LONGITUDINALE

Ø <sub>inf</sub>	26,00	[mm]	Ø <sub>sup</sub>	26,00	[mm]
i <sub>inf</sub>	100,00	[mm]	i <sub>sup</sub>	100,00	[mm]
A <sub>s,inf</sub>	12.213,00	[mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,sup</sub>	12.213,00	[mm <sup>2</sup> ]
Y <sub>s,inf</sub>	90,00	[mm]	Y <sub>s,sup</sub>	230,00	[mm]

SOLETTA FESSURATA

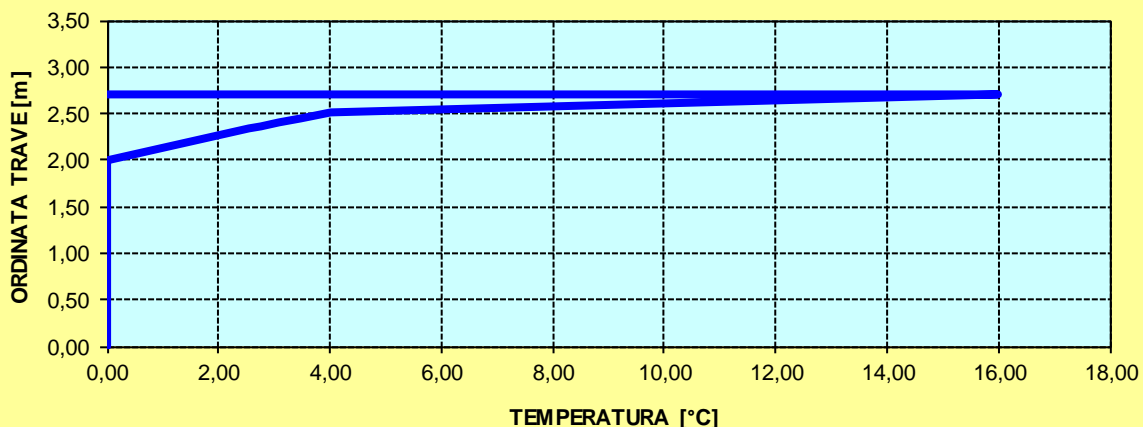
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLA SEZIONE COMPOSTA

CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	Φ(t <sub>0</sub> , ∞)	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	2,215E+02	2,840E-01	2,840E-01	2,840E-01
Baricentro della sezione	Y <sub>G</sub> [m]	1,122	1,281	1,281	1,281
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	1,974E-01	2,218E-01	2,218E-01	2,218E-01
Costante torsionale della sezione	J <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	8,698E-05	8,698E-05	8,698E-05	8,698E-05
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2,194E-01	2,645E-01	2,645E-01	2,645E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	W <sub>soletta</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	W <sub>am,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	1,960E-01	1,960E-01	1,960E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	W <sub>am,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-	2,187E-01	2,187E-01	2,187E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	W <sub>tr,sup</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,717E-01	2,363E-01	2,363E-01	2,363E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	W <sub>tr,inf</sub> [m <sup>3</sup> ]	-1,955E-01	-2,066E-01	-2,066E-01	-2,066E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	3,18	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	8,60	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	2.098,65	[kN]

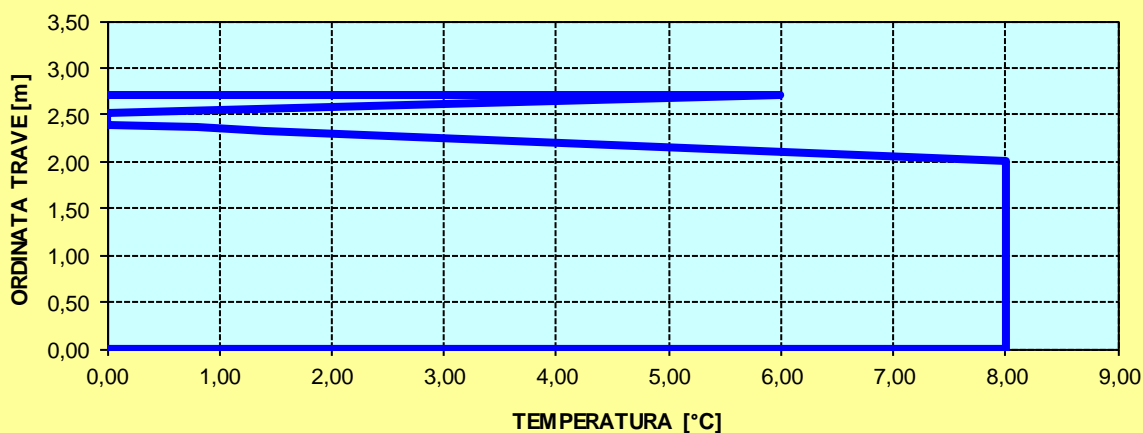
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,54	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,46	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-119,14	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### CONCIO TIPO 8

#### 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

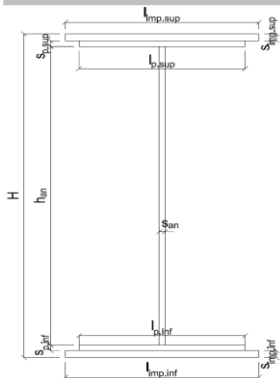
$f_{tk}$	540,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{yk}$	450,00	[N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ctk}$	210.000,00	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### 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



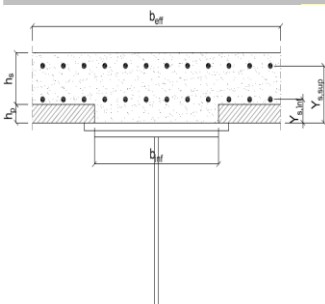
##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

H	2.400,00	[mm]	$h_{an}$	24,00	[mm]
$l_{imp,sup}$	1.000,00	[mm]	$l_{p,inf}$	900,00	[mm]
$S_{imp,sup}$	45,00	[mm]	$S_{p,inf}$	55,00	[mm]
$l_{p,sup}$	900,00	[mm]	$l_{imp,inf}$	1.000,00	[mm]
$S_{p,sup}$	45,00	[mm]	$S_{imp,inf}$	55,00	[mm]
$h_{an}$	2.200,00	[mm]			

##### CARATTERISTICHE INERZIALI

A	242.800,00	[mm <sup>2</sup> ]	$J_t$	1,732E+08	[mm <sup>4</sup> ]
S	2,709E+08	[mm <sup>3</sup> ]	$W_{sup}$	2,113E+08	[mm <sup>3</sup> ]
$Y_G$	1.115,89	[mm]	$W_{inf}$	-2,432E+08	[mm <sup>3</sup> ]
J	2,714E+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]	$Y_G$	164,11	[mm]
$h_p$	50,00	[mm]	$A_c$	6,200E+05	[mm <sup>2</sup> ]
$b_{eff}$	2.300,00	[mm]	J	3,943E+09	[mm <sup>4</sup> ]
$b_{inf}$	900,00	[mm]			

##### ARMATURA LONGITUDINALE

$\varnothing_{inf}$	26,00	[mm]	$\varnothing_{sup}$	26,00	[mm]
$i_{inf}$	100,00	[mm]	$i_{sup}$	100,00	[mm]
$A_{s,inf}$	12.213,00	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,sup}$	12.213,00	[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

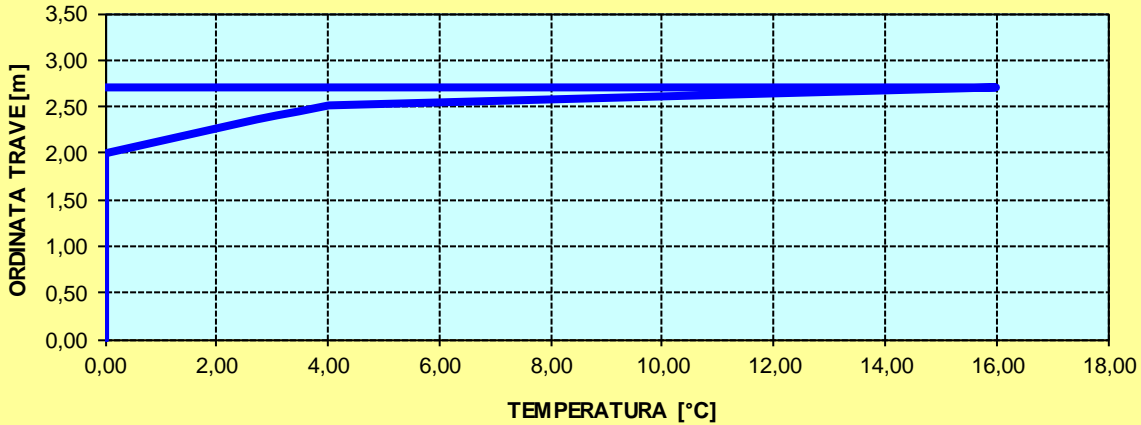
CARATTERISICA GEOMETRICA/INERZIALE		FASE I (pesi propri)	FASE II-A (permanenti)	FASE II-B (ritiro)	FASE III (accidentali)
Coefficiente di viscosità:	$\Phi(t_0, \infty)$	-	2,165	3,101	-
Coefficiente di omogeneizzazione	n	-	21,64	17,32	6,40
Momento statico della sezione	S [m <sup>3</sup> ]	2,709E+02	3,335E-01	3,335E-01	3,335E-01
Baricentro della sezione	$Y_G$ [m]	1,116	1,248	1,248	1,248
Area della sezione	A [m <sup>2</sup> ]	2,428E-01	2,672E-01	2,672E-01	2,672E-01
Costante torsionale della sezione	$J_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,732E-04	1,732E-04	1,732E-04	1,732E-04
Momento di inerzia della sezione	J [m <sup>4</sup> ]	2,714E-01	3,178E-01	3,178E-01	3,178E-01
Modulo di resistenza estradosso soletta	$W_{soletta}$ [m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
Modulo di resistenza armatura superiore	$W_{am,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,299E-01	2,299E-01	2,299E-01
Modulo di resistenza armatura inferiore	$W_{am,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-	2,558E-01	2,558E-01	2,558E-01
Modulo di resistenza estradosso trave	$W_{tr,sup}$ [m <sup>3</sup> ]	2,113E-01	2,758E-01	2,758E-01	2,758E-01
Modulo di resistenza intradosso trave	$W_{tr,inf}$ [m <sup>3</sup> ]	-2,432E-01	-2,547E-01	-2,547E-01	-2,547E-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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	2,94	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	7,93	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	1.936,33	[kN]

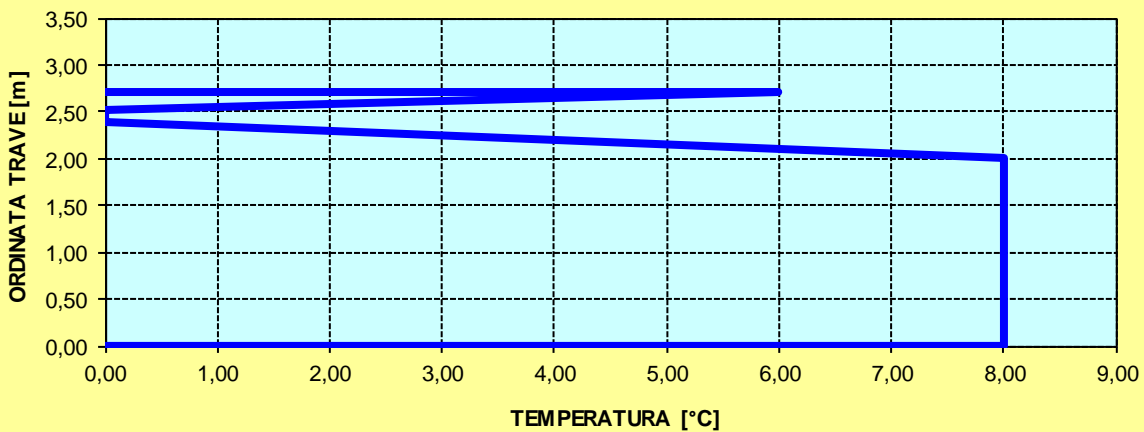
**SOLETTA CALDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



**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>2,30</b>	[m]
Gradiente termico lineare per unità di altezza:	$\Delta T_{,1}$	-0,68	[°C/m]
Gradiente termico lineare totale:	$\Delta T$	-1,85	[°C]
Azione normale isostatica:	$N_{\Delta T}$	-150,64	[kN]

**SOLETTA FREDDA - PROFILO DELLE TEMPERATURE**



### 7.12.6 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	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

ZONA 9	
A	I
B	I
C	I
D	I

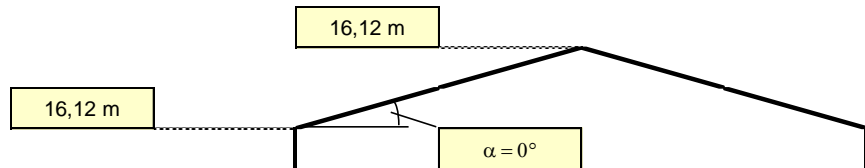
Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
1	B	120

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

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).

Tale 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> = 9,63 / 9,00 = ± 0,90 kN/m
- H<sub>trave</sub> = 1,70 m → p<sub>vento,trave</sub> = 9,63 / 9,00 = ± 0,80 kN/m

### 7.12.7 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  $R < 200$  m
- $q_4 = 40 \cdot \frac{Q_v}{R}$  per  $200 \text{ m} \leq R < 1.500$  m
- $q_4 = 0,00$  per  $R \geq 1.500$  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  $R = 1.500,00$  M, cui corrisponde pertanto un'azione centrifuga nulla.

### 7.13 AZIONE SISMICA

#### 7.13.1 AZIONE INERZIALE DELLE MASSE

L'azione sismica verrà assegnata alle strutture in cemento armato mediante un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta elastico allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

#### 7.13.2 SOVRASPINTA DINAMICA DEI TERRENI A TERGO DELLA SPALLA

La sovraspinta dinamica dei terreni in fase sismica viene valutata mediante la relazione di Wood:

$$\Delta P = \gamma \cdot a_g \cdot S \cdot H^2$$

dove:

- $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno
- H è l'altezza della struttura soggetta alla spinta del terreno

## 8 COMBINAZIONI DI CARICO

### 8.1 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

### 8.2 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

### 8.3 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

## 8.4 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	$\gamma_{\epsilon 1}$	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	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	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

## 8.5 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:

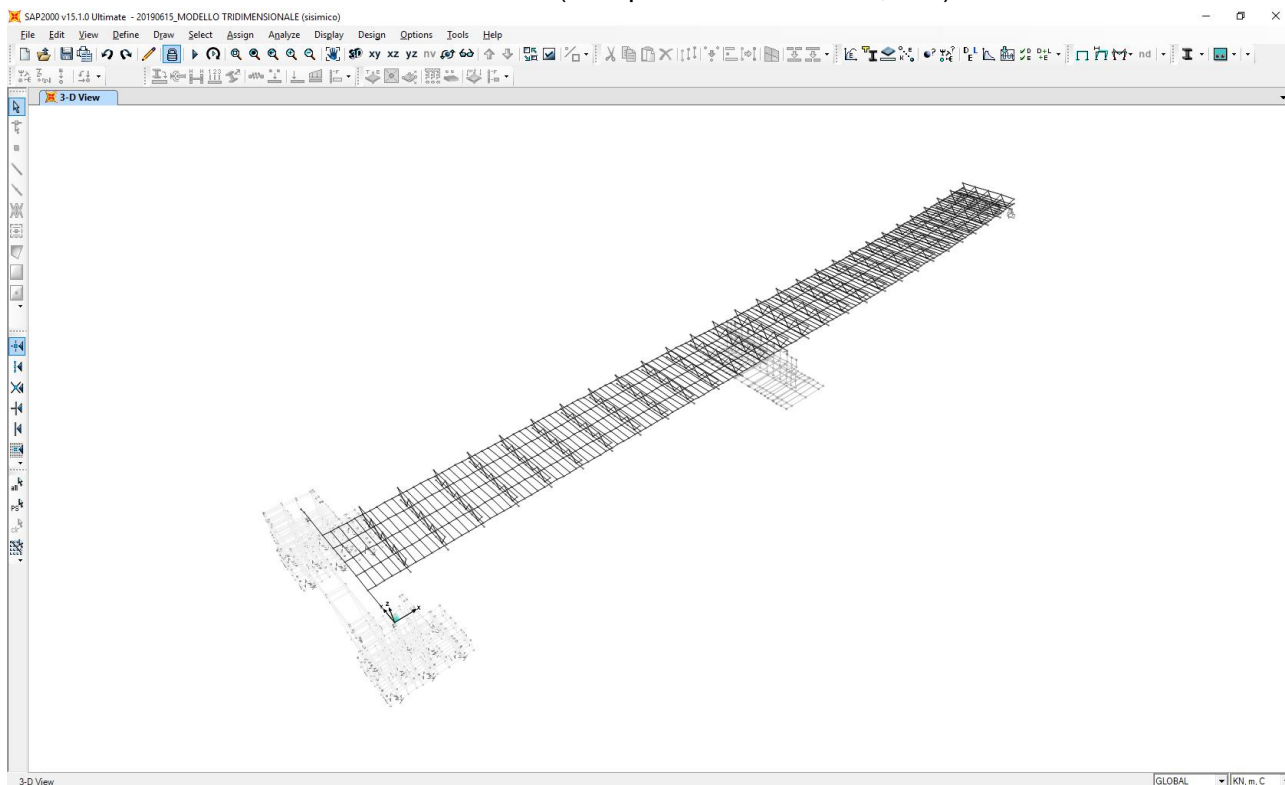
$$F_d = E + \sum G_{kj} + \sum (\Psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove:

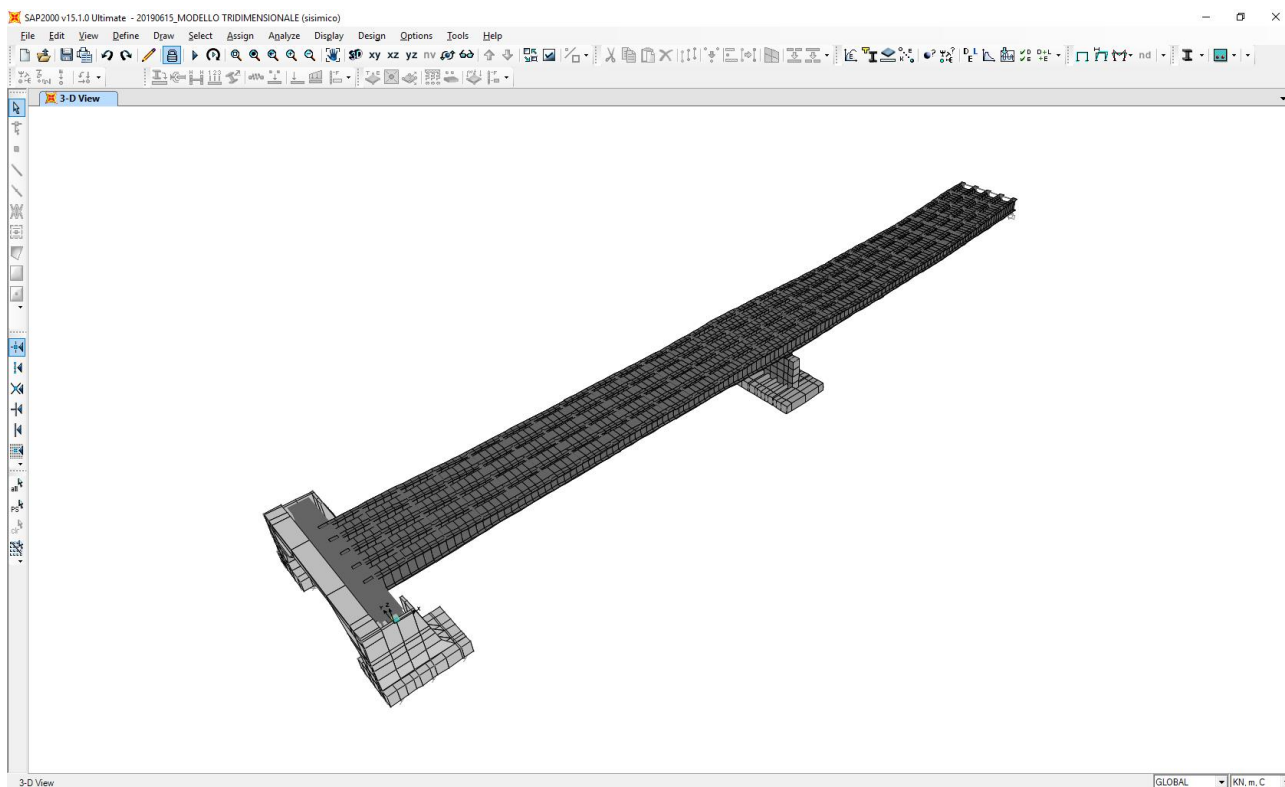
- E rappresenta il carico sismico
- $G_{kj}$  rappresenta il valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile
- $\Psi_{2i}$  rappresentano i coefficienti di combinazione per tener conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i loro valori quasi permanenti

## 9 MODELLO DI CALCOLO

Al fine di determinare le azioni sollecitanti sugli elementi delle sottostrutture (elevazioni, zattere di fondazione e pali di fondazione) è stato approntato un apposito modello di calcolo agli elementi finiti mediante il software SAP2000 v.15.1 (Computers & Structures, Inc.).



Gli elementi dell'impalcato sono stato tutti modellati mediante elementi monodimensionali tipo "beam".

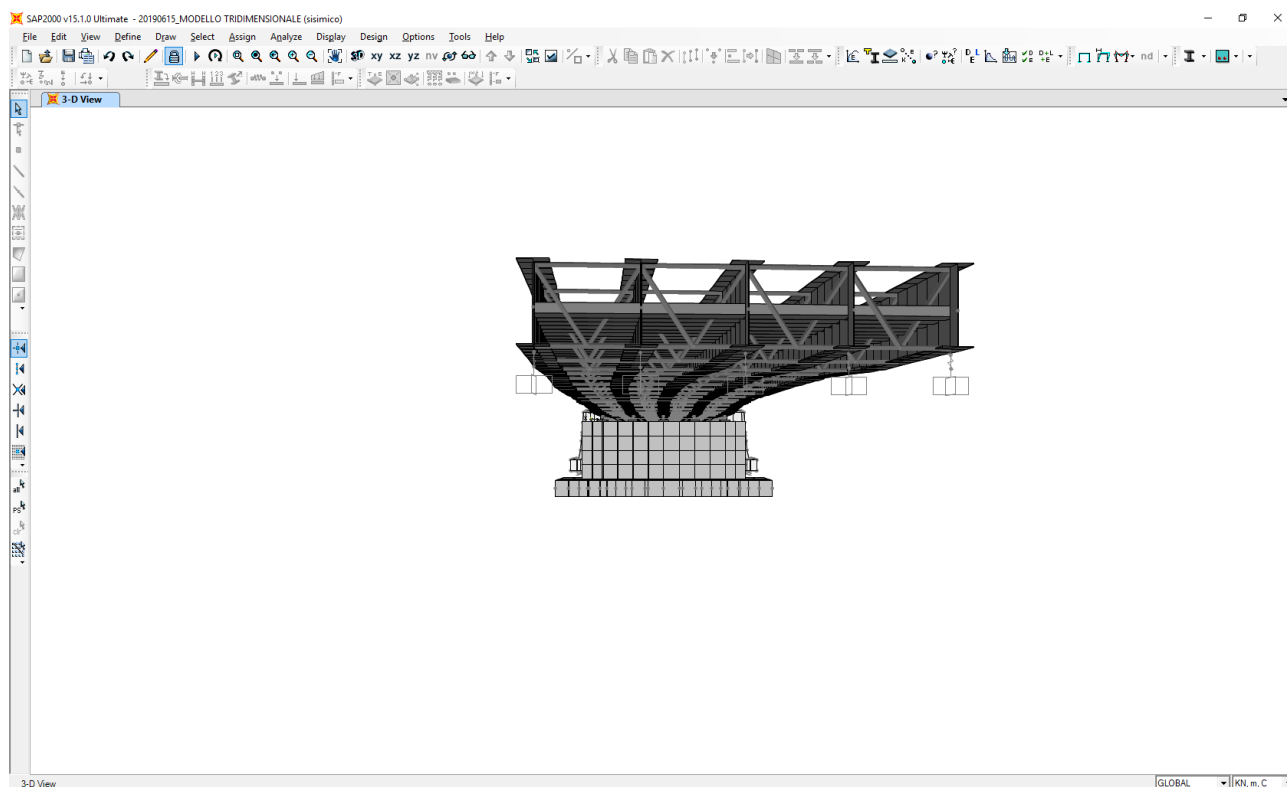
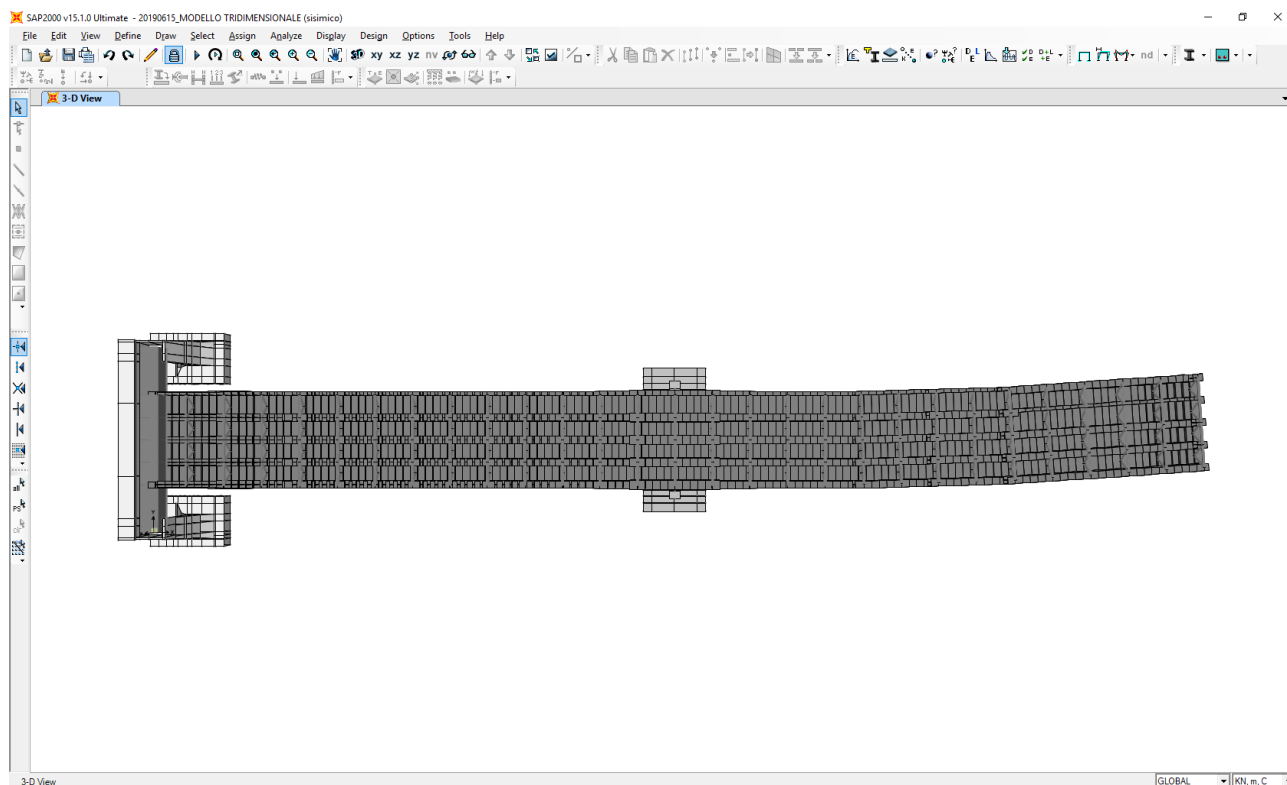


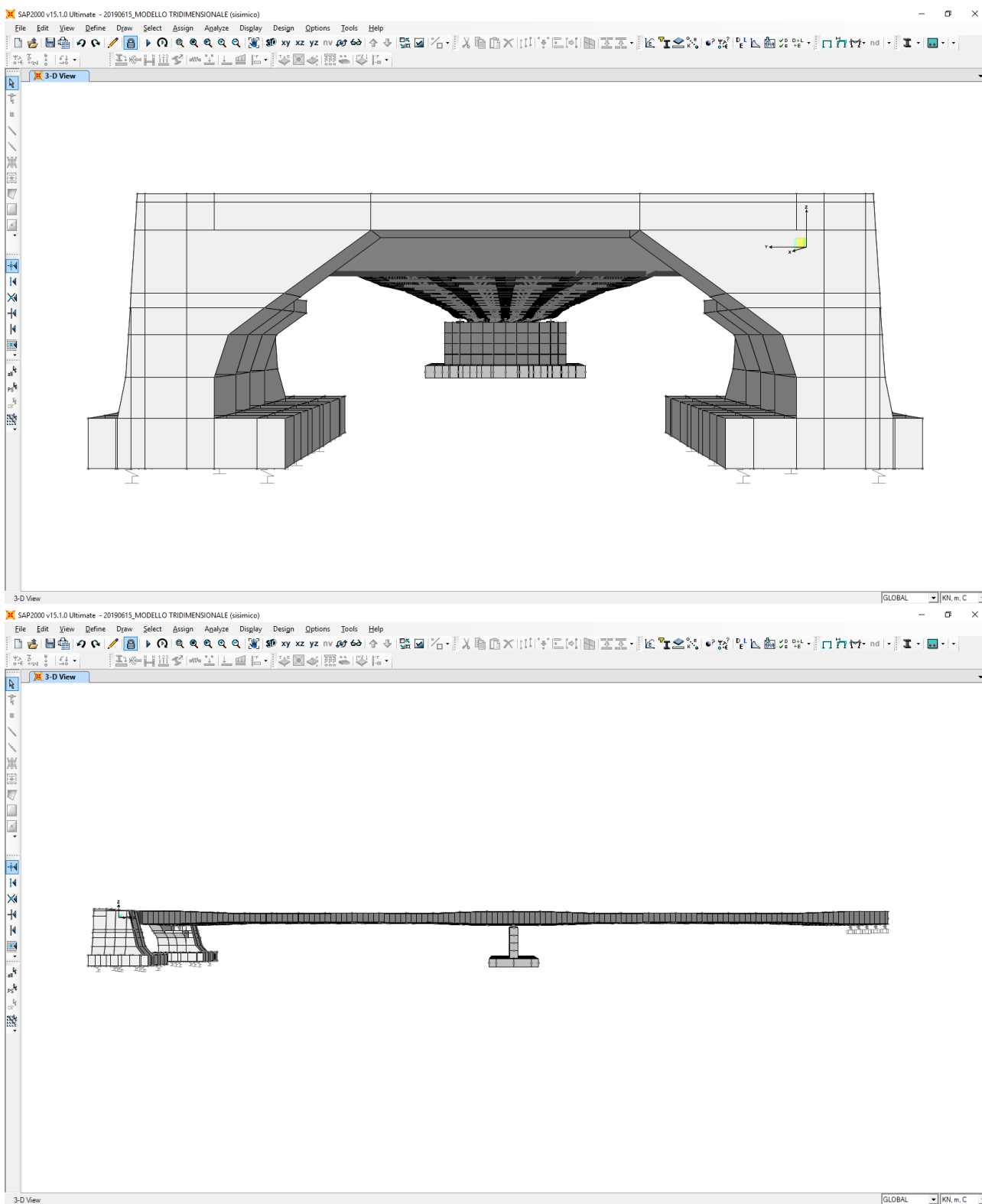


La spalla A, al fine di rispettare le esatte geometrie e il corretto posizionamento delle masse, sono state modellate mediante elementi tridimensionali tipo "solid". Le sollecitazioni allo spiccato dei ritzi sono state desunte mediante apposite "section cuts".

La pila è stata modellata mediante elementi bidimensionali tipo "shell" con comportamento a "lastra - piastra". Le sollecitazioni allo spiccato dei ritzi sono state desunte mediante apposite "section cuts".

In corrispondenza della spalla B (di tipo classico) sono stati previsti gli isolatori sismici con il lembo inferiore incastrato all'abase.





I pali di fondazione sono stati modellati come molle elastiche con le seguenti costanti di rigidità:

- Direzione verticale →  **$k = 1.000.000,00 \text{ kN/m}$**
- Direzione orizzontale →  **$k = 500.000,00 \text{ kN/m}$**

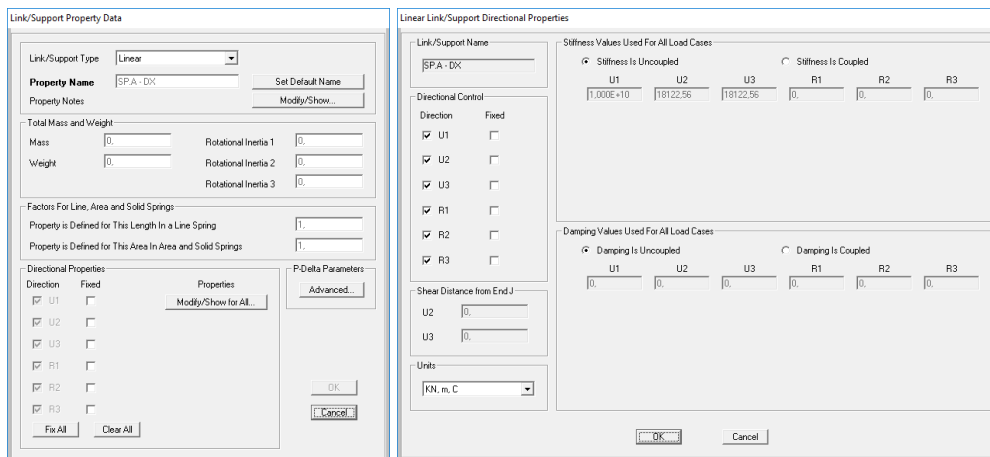
La scelta di costanti di rigidità elevate delle molle, rispetto alla scelta di appoggi semplici, è stata valutata con la finalità di garantire alla struttura un comportamento rigido (massimizzazione delle azioni sollecitanti sulle strutture in cemento armato) e di evitare la formazione di punte di tensione non congruenti con il reale funzionamento della struttura tipiche dell'utilizzo di appoggi semplici come elemento di modellazione dei pali di fondazione.

Gli isolatori sismici sono stati modellati mediante elementi "nlink" lineari equivalenti del tipo "linear", ai quali sono stati attribuiti i valori della rigidezza equivalente dell'isolatore a pendolo a singola superficie di scorrimento (rigidezza secante), valutata mediante la seguente relazione:

$$K_e = N_{SD} \cdot \left( \frac{1}{R} + \frac{\mu}{d} \right)$$

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle rigidezze lineari equivalenti orizzontali assegnate ai differenti isolatori (valori di primo tentativo dedotti dal predimensionamento → relazione di calcolo dell'impalcato metallico):

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	N <sub>SLC</sub>	μ <sub>FAST</sub>	R [mm]	D [mm]	K [kN/mm]	K [kN/m]	ξ
SPALLA A	1	3.298,03	4,68%	2.500,00	9,89	16,93	16.925,66	58,70%
	2	3.299,29	4,68%	2.500,00	9,89	16,93	16.932,13	58,70%
PILA	1	5.715,33	4,80%	2.500,00	9,89	30,02	30.024,85	58,81%
	2	5.362,16	5,06%	2.500,00	9,89	29,58	29.579,17	59,05%
	3	5.005,38	5,36%	2.500,00	9,89	29,13	29.129,39	59,29%
	4	4.615,54	5,74%	2.500,00	9,89	28,63	28.634,08	59,56%
	5	4.161,93	6,26%	2.500,00	9,89	28,01	28.008,23	59,88%
SPALLA B	1	1.933,77	5,52%	2.500,00	9,89	11,57	11.566,64	59,40%
	2	1.667,54	6,25%	2.500,00	9,89	11,21	11.205,06	59,87%
	3	1.459,00	6,98%	2.500,00	9,89	10,88	10.880,69	60,25%
	4	1.243,29	7,98%	2.500,00	9,89	10,53	10.529,12	60,66%
	5	956,58	9,93%	2.500,00	9,89	9,99	9.987,12	61,22%



### 9.1 VALIDAZIONE E TARATURA DEI DATI DI PREDIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ISOLAMENTO

E' stato adottato un procedimento iterativo partendo da una condizione iniziale caratterizzata dall'assegnazione ai singoli isolatori sismici delle caratteristiche di rigidezza e di smorzamento elastiche equivalenti determinate mediante il predimensionamento.

Successivamente è stata eseguita un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta smorzato allo Stato Limite di Collasso.

Determinato il periodo principale di oscillazione della struttura in direzione longitudinale e in direzione trasversale si è proceduto a ricalcolare le caratteristiche di rigidezza e smorzamento elastiche equivalenti degli isolatori in relazione dei valori di tali periodi.

Tale iter è stata implementato fino a una sostanziale stabilità dei risultati → variazione degli spostamenti in fase sismica < 1,00%.

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	PREDIMENSIONAMENTO MANUALE				MODELLO DI CALCOLO - 1° TENTATIVO				
		RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	Δd <sub>SLC</sub> [%]
SPALLA A	A	16.956,45	9,89	0,8549	59,04%	16.956,45	9,56	0,8357	59,33%	3,36%
	B	16.954,87	9,89			16.954,87	9,57			3,21%
PILA	A	30.033,48	9,89			30.033,48	8,83			10,72%
	B	29.586,59	9,89			29.586,59	8,80			11,02%
	C	29.093,87	9,89			29.093,87	8,77			11,32%
	D	28.623,56	9,89			28.623,56	8,79			11,12%
	E	28.009,43	9,89			28.009,43	8,80			11,02%
SPALLA B	A	11.583,96	9,89			11.583,96	10,42			-5,36%
	B	11.199,77	9,89			11.199,77	10,39			-5,06%
	C	10.889,80	9,89			10.889,80	10,37			-4,85%
	D	10.544,27	9,89			10.544,27	10,35			-4,65%
	E	9.985,28	9,89			9.985,28	10,32			-4,35%

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	MODELLO DI CALCOLO - 2° TENTATIVO					MODELLO DI CALCOLO - 3° TENTATIVO				
		RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	Δd <sub>SLC</sub> [%]	RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	Δd <sub>SLC</sub> [%]
SPALLA A	A	17.499,27	9,35	0,8029	59,48%	2,19%	17.861,58	9,07	0,7857	59,48%	3,00%
	B	17.472,89	9,25			3,42%	18.044,30	9,08			1,75%
PILA	A	33.363,81	8,36			5,32%	35.110,72	8,17			2,27%
	B	32.986,53	8,31			5,57%	34.805,54	8,11			2,41%
	C	32.554,90	8,31			5,25%	34.246,66	8,11			2,41%
	D	31.974,99	8,35			5,01%	33.562,81	8,16			2,28%
	E	31.271,95	8,43			4,20%	32.571,21	8,25			2,14%
SPALLA B	A	11.034,29	10,12			2,88%	11.338,35	9,98			1,38%
	B	10.692,89	10,10			2,79%	10.980,77	9,96			1,39%
	C	10.412,81	10,08			2,80%	10.695,56	9,94			1,39%
	D	10.097,88	10,06			2,80%	10.374,55	9,92			1,39%
	E	9.585,15	10,04			2,71%	9.841,80	9,90			1,39%

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	MODELLO DI CALCOLO - 4° TENTATIVO					MODELLO DI CALCOLO - 5° TENTATIVO				
		RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	Δd <sub>SLC</sub> [%]	RIGIDEZZA EQUIVALENTE [kN/m]	SPOSTAMENTO d <sub>SLC</sub> [mm]	PERIODO DI ISOLAMENTO [sec]	SMORZAMENT O EQUIVALENTE	Δd <sub>SLC</sub> [%]
SPALLA A	A	18.372,93	8,98	0,7775	59,56%	0,99%	18.544,21	8,94	0,7737	59,60%	0,45%
	B	18.341,79	9,01			0,78%	18.474,92	8,97			0,45%
PILA	A	35.873,96	8,08			1,10%	36.248,03	8,04			0,50%
	B	35.611,16	8,03			0,99%	35.944,65	7,99			0,50%
	C	35.042,07	8,02			1,11%	35.412,95	7,98			0,50%
	D	34.301,40	8,06			1,23%	34.704,11	8,03			0,37%
	E	33.245,42	8,16			1,09%	33.593,68	8,11			0,61%
SPALLA B	A	11.486,50	9,91			0,70%	11.562,15	9,87			0,40%
	B	11.125,74	9,89			0,70%	11.199,77	9,85			0,40%
	C	10.837,96	9,87			0,70%	10.910,68	9,83			0,41%
	D	10.513,90	9,85			0,71%	10.585,06	9,82			0,30%
	E	9.975,58	9,83			0,71%	10.043,89	9,80			0,31%

Il periodo finale di isolamento è stato dunque definito pari a **0,7737 secondi**, cui corrisponde uno smorzamento pari a **59,60%**.

## 10 SPALLA "A" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALLO SPICCATO DELLE ELEVAZIONI

### 10.1 ELEVAZIONE SINISTRA

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti in corrispondenza dello spiccatto dell'elevazione sinistra per le differenti combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio e allo Stato Limite Ultimo:

COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trasv,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLE - Q.P.01	Max	8.549,95	208,79	-710,16	11.391,87	-5.131,85	2.311,89
SLE - Q.P.01	Min	8.549,95	208,79	-710,16	11.391,87	-5.131,85	2.311,89
SLE - Q.P.02	Max	8.550,12	216,67	-692,35	11.431,95	-5.166,24	2.370,73
SLE - Q.P.02	Min	8.550,12	216,67	-692,35	11.431,95	-5.166,24	2.370,73
SLE - FREQ.01	Max	9.785,54	299,08	-704,40	12.415,78	-5.067,40	2.462,91
SLE - FREQ.01	Min	8.425,96	170,33	-750,86	11.125,86	-5.710,13	2.269,46
SLE - FREQ.02	Max	9.785,71	306,97	-686,59	12.455,86	-5.101,79	2.521,75
SLE - FREQ.02	Min	8.426,13	178,22	-733,06	11.165,93	-5.744,52	2.328,30
SLE - FREQ.03	Max	8.549,93	208,00	-711,94	11.387,86	-5.128,41	2.306,00
SLE - FREQ.03	Min	8.549,93	208,00	-711,94	11.387,86	-5.128,41	2.306,00
SLE - FREQ.04	Max	8.550,13	217,46	-690,57	11.435,96	-5.169,68	2.376,61
SLE - FREQ.04	Min	8.550,13	217,46	-690,57	11.435,96	-5.169,68	2.376,61
SLE - CAR.01	Max	10.174,89	328,13	-657,23	12.717,78	-5.170,26	2.489,50
SLE - CAR.01	Min	8.362,11	156,47	-719,19	10.997,88	-6.027,23	2.231,57
SLE - CAR.02	Max	10.175,10	337,59	-635,86	12.765,87	-5.211,53	2.560,11
SLE - CAR.02	Min	8.362,32	165,93	-697,82	11.045,97	-6.068,50	2.302,18
SLE - CAR.03	Max	10.219,87	328,68	-751,22	12.788,50	-4.914,87	2.525,19
SLE - CAR.03	Min	8.407,09	157,02	-813,18	11.068,60	-5.771,83	2.267,26
SLE - CAR.04	Max	10.220,07	338,14	-729,85	12.836,60	-4.956,14	2.595,80
SLE - CAR.04	Min	8.407,29	166,48	-791,81	11.116,70	-5.813,10	2.337,87
SLE - CAR.05	Max	9.748,03	297,86	-627,80	12.352,94	-5.276,93	2.427,26
SLE - CAR.05	Min	8.388,44	169,11	-674,26	11.063,01	-5.919,66	2.233,81
SLE - CAR.06	Max	9.748,23	307,32	-606,43	12.401,04	-5.318,21	2.497,87
SLE - CAR.06	Min	8.388,65	178,58	-652,89	11.111,11	-5.960,93	2.304,42
SLE - CAR.07	Max	9.822,99	298,78	-784,45	12.470,82	-4.851,27	2.486,73
SLE - CAR.07	Min	8.463,40	170,03	-830,92	11.180,89	-5.494,00	2.293,28
SLE - CAR.08	Max	9.823,19	308,24	-763,08	12.518,91	-4.892,54	2.557,35
SLE - CAR.08	Min	8.463,61	179,50	-809,55	11.228,98	-5.535,27	2.363,90
SLE - CAR.09	Max	9.762,96	294,88	-666,27	12.360,44	-5.177,99	2.415,62
SLE - CAR.09	Min	8.403,37	166,13	-712,74	11.070,52	-5.820,71	2.222,17
SLE - CAR.10	Max	9.763,30	310,65	-630,66	12.440,60	-5.246,77	2.533,31
SLE - CAR.10	Min	8.403,71	181,90	-677,12	11.150,67	-5.889,50	2.339,86
SLE - CAR.11	Max	9.807,93	295,43	-760,27	12.431,17	-4.922,59	2.451,31
SLE - CAR.11	Min	8.448,35	166,68	-806,73	11.141,24	-5.565,32	2.257,86
SLE - CAR.12	Max	9.808,28	311,20	-724,65	12.511,33	-4.991,38	2.569,00
SLE - CAR.12	Min	8.448,69	182,46	-771,12	11.221,40	-5.634,10	2.375,55

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trav,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLU - STR.01	Max	13.865,98	451,33	-883,77	17.287,00	-7.067,76	3.381,64
SLU - STR.01	Min	11.418,72	219,59	-967,41	14.965,13	-8.224,67	3.033,43
SLU - STR.02	Max	13.866,22	462,68	-858,13	17.344,72	-7.117,29	3.466,37
SLU - STR.02	Min	11.418,97	230,94	-941,77	15.022,85	-8.274,19	3.118,16
SLU - STR.03	Max	13.933,44	452,16	-1.024,76	17.393,09	-6.684,66	3.435,17
SLU - STR.03	Min	11.486,19	220,41	-1.108,40	15.071,22	-7.841,57	3.086,96
SLU - STR.04	Max	13.933,68	463,51	-999,12	17.450,81	-6.734,19	3.519,90
SLU - STR.04	Min	11.486,43	231,77	-1.082,75	15.128,94	-7.891,10	3.171,69
SLU - STR.05	Max	13.287,46	410,44	-839,33	16.790,94	-7.224,55	3.295,82
SLU - STR.05	Min	11.452,02	236,63	-902,06	15.049,54	-8.092,23	3.034,66
SLU - STR.06	Max	13.291,48	421,96	-813,74	16.851,38	-7.275,54	3.380,20
SLU - STR.06	Min	11.456,04	248,15	-876,47	15.109,98	-8.143,22	3.119,04
SLU - STR.07	Max	13.399,90	411,82	-1.074,31	16.967,76	-6.586,05	3.385,04
SLU - STR.07	Min	11.564,46	238,01	-1.137,04	15.226,36	-7.453,73	3.123,88
SLU - STR.08	Max	13.400,14	423,17	-1.048,67	17.025,47	-6.635,58	3.469,77
SLU - STR.08	Min	11.564,71	249,37	-1.111,40	15.284,07	-7.503,26	3.208,61
SLU - STR.09	Max	13.309,88	406,91	-894,91	16.807,01	-7.080,25	3.285,43
SLU - STR.09	Min	11.474,44	233,10	-957,64	15.065,60	-7.947,93	3.024,28
SLU - STR.10	Max	13.310,28	425,84	-852,17	16.903,20	-7.162,80	3.426,66
SLU - STR.10	Min	11.474,85	252,03	-914,90	15.161,79	-8.030,48	3.165,50
SLU - STR.11	Max	13.377,34	407,74	-1.035,90	16.913,10	-6.697,16	3.338,96
SLU - STR.11	Min	11.541,90	233,93	-1.098,63	15.171,69	-7.564,84	3.077,81
SLU - STR.12	Max	13.377,75	426,67	-993,16	17.009,28	-6.779,70	3.480,19
SLU - STR.12	Min	11.542,31	252,86	-1.055,89	15.267,88	-7.647,38	3.219,03
SLV - X - 01	Max	8.773,11	833,02	-493,93	15.211,68	-4.165,56	3.739,48
SLV - X - 01	Min	8.336,88	-164,65	-962,91	8.847,29	-6.049,54	933,26
SLV - X - 02	Max	8.773,39	845,86	-463,65	15.276,96	-4.223,98	3.839,25
SLV - X - 02	Min	8.337,16	-151,81	-932,63	8.912,57	-6.107,96	1.033,03
SLV - Y - 01	Max	8.732,71	536,39	-141,85	13.325,57	-3.084,84	3.712,53
SLV - Y - 01	Min	8.377,27	131,98	-1.315,00	10.733,40	-7.130,26	960,21
SLV - Y - 02	Max	8.733,00	549,23	-111,57	13.390,85	-3.143,26	3.812,30
SLV - Y - 02	Min	8.377,55	144,82	-1.284,72	10.798,68	-7.188,68	1.059,98

## 10.2 ELEVAZIONE DESTRA

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti in corrispondenza dello spiccatto dell'elevazione sinistra per le differenti combinazioni di carico allo Stato Limite di Esercizio e allo Stato Limite Ultimo:

COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trasv,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLE - Q.P.01	Max	8.555,48	204,45	713,12	11.375,52	5.126,78	-2.313,91
SLE - Q.P.01	Min	8.555,48	204,45	713,12	11.375,52	5.126,78	-2.313,91
SLE - Q.P.02	Max	8.555,65	212,34	695,33	11.415,61	5.161,13	-2.372,76
SLE - Q.P.02	Min	8.555,65	212,34	695,33	11.415,61	5.161,13	-2.372,76
SLE - FREQ.01	Max	9.746,40	296,29	753,22	12.393,94	5.685,61	-2.275,59
SLE - FREQ.01	Min	8.412,57	162,31	707,78	11.080,65	5.053,53	-2.466,32
SLE - FREQ.02	Max	9.746,57	304,18	735,43	12.434,03	5.719,95	-2.334,44
SLE - FREQ.02	Min	8.412,74	170,20	689,99	11.120,74	5.087,88	-2.525,17
SLE - FREQ.03	Max	8.555,46	203,66	714,90	11.371,51	5.123,34	-2.308,02
SLE - FREQ.03	Min	8.555,46	203,66	714,90	11.371,51	5.123,34	-2.308,02
SLE - FREQ.04	Max	8.555,67	213,13	693,55	11.419,62	5.164,56	-2.378,64
SLE - FREQ.04	Min	8.555,67	213,13	693,55	11.419,62	5.164,56	-2.378,64
SLE - CAR.01	Max	10.165,33	324,82	815,39	12.756,48	5.740,31	-2.273,63
SLE - CAR.01	Min	8.386,89	146,17	754,80	11.005,43	4.897,54	-2.527,93
SLE - CAR.02	Max	10.165,53	334,28	794,04	12.804,58	5.781,53	-2.344,25
SLE - CAR.02	Min	8.387,10	155,64	733,45	11.053,54	4.938,76	-2.598,55
SLE - CAR.03	Max	10.121,40	327,38	721,41	12.702,19	5.996,42	-2.240,27
SLE - CAR.03	Min	8.342,97	148,74	660,82	10.951,14	5.153,65	-2.494,57
SLE - CAR.04	Max	10.121,60	336,85	700,06	12.750,30	6.037,64	-2.310,89
SLE - CAR.04	Min	8.343,17	158,20	639,47	10.999,25	5.194,86	-2.565,19
SLE - CAR.05	Max	9.783,00	293,33	833,37	12.435,05	5.468,61	-2.297,54
SLE - CAR.05	Min	8.449,18	159,35	787,93	11.121,77	4.836,54	-2.488,26
SLE - CAR.06	Max	9.783,21	302,80	812,02	12.483,16	5.509,83	-2.368,16
SLE - CAR.06	Min	8.449,38	168,82	766,58	11.169,88	4.877,76	-2.558,88
SLE - CAR.07	Max	9.709,79	297,61	676,74	12.344,58	5.895,45	-2.241,94
SLE - CAR.07	Min	8.375,97	163,63	631,29	11.031,29	5.263,37	-2.432,67
SLE - CAR.08	Max	9.710,00	307,08	655,39	12.392,68	5.936,67	-2.312,56
SLE - CAR.08	Min	8.376,17	173,09	609,94	11.079,40	5.304,59	-2.503,28
SLE - CAR.09	Max	9.768,29	291,05	809,14	12.400,97	5.540,30	-2.262,87
SLE - CAR.09	Min	8.434,46	157,06	763,70	11.087,68	4.908,22	-2.453,59
SLE - CAR.10	Max	9.768,62	306,82	773,56	12.481,15	5.609,00	-2.380,56
SLE - CAR.10	Min	8.434,80	172,84	728,11	11.167,86	4.976,92	-2.571,29
SLE - CAR.11	Max	9.724,36	293,61	715,16	12.346,68	5.796,40	-2.229,51
SLE - CAR.11	Min	8.390,53	159,63	669,72	11.033,40	5.164,32	-2.420,23
SLE - CAR.12	Max	9.724,70	309,39	679,58	12.426,86	5.865,10	-2.347,21
SLE - CAR.12	Min	8.390,87	175,41	634,13	11.113,58	5.233,02	-2.537,93

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trav,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLU - STR.01	Max	13.866,64	446,34	1.112,03	17.350,70	7.800,21	-3.095,10
SLU - STR.01	Min	11.465,76	205,17	1.030,24	14.986,78	6.662,46	-3.438,40
SLU - STR.02	Max	13.866,89	457,70	1.086,41	17.408,43	7.849,67	-3.179,84
SLU - STR.02	Min	11.466,00	216,53	1.004,61	15.044,51	6.711,93	-3.523,15
SLU - STR.03	Max	13.800,76	450,19	971,06	17.269,27	8.184,36	-3.045,06
SLU - STR.03	Min	11.399,87	209,02	889,26	14.905,35	7.046,62	-3.388,36
SLU - STR.04	Max	13.801,00	461,55	945,44	17.327,00	8.233,82	-3.129,80
SLU - STR.04	Min	11.400,12	220,38	863,64	14.963,08	7.096,08	-3.473,11
SLU - STR.05	Max	13.352,70	403,71	1.141,01	16.919,48	7.420,60	-3.129,04
SLU - STR.05	Min	11.552,04	222,84	1.079,66	15.146,55	6.567,29	-3.386,52
SLU - STR.06	Max	13.349,36	414,95	1.115,34	16.974,82	7.468,68	-3.214,19
SLU - STR.06	Min	11.548,70	234,07	1.053,99	15.201,88	6.615,38	-3.471,67
SLU - STR.07	Max	13.242,89	410,13	906,05	16.783,77	8.060,86	-3.045,64
SLU - STR.07	Min	11.442,23	229,25	844,70	15.010,83	7.207,55	-3.303,12
SLU - STR.08	Max	13.243,13	421,49	880,43	16.841,50	8.110,32	-3.130,38
SLU - STR.08	Min	11.442,47	240,61	819,08	15.068,56	7.257,01	-3.387,86
SLU - STR.09	Max	13.330,65	401,23	1.102,53	16.873,17	7.532,24	-3.084,09
SLU - STR.09	Min	11.529,99	220,35	1.041,18	15.100,23	6.678,94	-3.341,57
SLU - STR.10	Max	13.331,06	420,16	1.059,82	16.969,38	7.614,68	-3.225,33
SLU - STR.10	Min	11.530,39	239,28	998,48	15.196,45	6.761,38	-3.482,81
SLU - STR.11	Max	13.264,76	405,08	961,55	16.791,74	7.916,40	-3.034,05
SLU - STR.11	Min	11.464,10	224,20	900,21	15.018,80	7.063,09	-3.291,53
SLU - STR.12	Max	13.265,17	424,01	918,85	16.887,95	7.998,84	-3.175,29
SLU - STR.12	Min	11.464,50	243,13	857,50	15.115,02	7.145,53	-3.432,77
SLV - X - 01	Max	8.790,45	804,17	958,76	15.341,57	6.051,33	-1.006,21
SLV - X - 01	Min	8.337,63	-147,62	512,58	8.677,39	4.132,46	-3.674,39
SLV - X - 02	Max	8.790,71	817,02	928,45	15.406,89	6.109,84	-1.105,97
SLV - X - 02	Min	8.337,89	-134,77	482,27	8.742,71	4.190,96	-3.774,14
SLV - Y - 01	Max	8.738,02	595,74	1.314,66	13.912,87	7.192,61	-1.145,35
SLV - Y - 01	Min	8.390,06	60,81	156,68	10.106,09	2.991,18	-3.535,25
SLV - Y - 02	Max	8.738,28	608,59	1.284,35	13.978,19	7.251,12	-1.245,11
SLV - Y - 02	Min	8.390,32	73,66	126,37	10.171,41	3.049,68	-3.635,00



## 11 SPALLA "A" – VERIFICHE STRUTTURALI DELLA SEZIONE DI SPICCATO DELLE ELEVAZIONI

### 11.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di armatura è rettangolare con base pari a **350 cm** (direzione perpendicolare all'impalcato) e altezza pari a **809 cm** (direzione parallela all'impalcato).

L'armatura verticale è costituita da:

- **Ø26/10** disposti lungo i lati maggiori
- **Ø26/10** disposti lungo i lati maggiori

L'armatura a taglio è costituita da staffe **Ø16/20**. Il copreferro minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 11.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 11.2.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLE – Q.P.02**.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a **N<sub>sd</sub> = 8.550,12 kNm**.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a **M<sub>long,Sd</sub> = 11.431,95 kNm**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>trasv,Sd</sub> = -5.166,24 kNm**.

**Titolo:** SPICCATO ELEVAZIONE

N° Vertici: 4    N° barre: 220

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	1	5,31	13,36	5,3
2	0	809	2	5,31	23,36	5,3
3	328	809	3	5,31	33,36	5,3
4	328	0	4	5,31	43,36	5,3
			5	5,31	53,36	5,3
			6	5,31	63,36	5,3

**Sollecitazioni:** S.L.U.    Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 8550,12 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 11431,95 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: -5166,24 kNm

**Materiali:** B450C    C32/40

σ<sub>c</sub>: -0,9701 N/mm<sup>2</sup>  
 σ<sub>s</sub>: 5,794 N/mm<sup>2</sup>

Verifica    N° iterazioni: 3

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 0,97 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 5,80 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 11.2.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLE – FREQ.02**.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 9.785,71$  kNm.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{long,Sd} = 12.455,86$  kNm

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{trasv,Sd} = -5.101,79$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI\_SPALLE**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** SPICCATO ELEVAZIONE

N° Vertici: 4 Zoom N° barre: 220 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	0	809
3	328	809
4	328	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	13,36	5,3
2	5,31	23,36	5,3
3	5,31	33,36	5,3
4	5,31	43,36	5,3
5	5,31	53,36	5,3
6	5,31	63,36	5,3

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 9785,71 kN  
M<sub>xEd</sub>: 12455,86 kNm  
M<sub>yEd</sub>: -5101,79

**Materiali**

B450C C32/40

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 18,81 N/mm²  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 12,25 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,7333 N/mm²  
 $\tau_{c1}$ : 2,114 N/mm²

$\sigma_c$ : -1,015 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 4,91 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0,02455 ‰  
d: 604,5 cm  
x: 457,1 x/d: 0,7561  
 $\delta$ : 1

**Metodo di calcolo:** S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Verifica N° iterazioni: 3

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,01 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 4,91 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 11.2.3 COMBINAZIONE SLE – RARA

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLE – CAR.02**.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 10.220,07$  kNm.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{long,Sd} = 12.836,60$  kNm

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{trasv,Sd} = -4.956,14$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI\_SPALLE**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** SPICCATO ELEVAZIONE

N° Vertici: 4 Zoom N° barre: 220 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	0	809
3	328	809
4	328	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	13,36	5,3
2	5,31	23,36	5,3
3	5,31	33,36	5,3
4	5,31	43,36	5,3
5	5,31	53,36	5,3
6	5,31	63,36	5,3

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 10220,07 kN  
M<sub>xEd</sub>: 12836,60 kNm  
M<sub>yEd</sub>: -4956,14

**Materiali**  
B450C C32/40

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 18,81 N/mm²  
 $\epsilon_{s/E_c}$ : 15 ‰  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 12,25 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,7333  
 $\tau_{c1}$ : 2,114

$\sigma_c$ : -1,023 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 4,488 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0,02244 ‰  
d: 616,8 cm  
x: 477,2 x/d: 0,7737  
 $\delta$ : 1

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Verifica N° iterazioni: 3

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,02 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 4,49 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 11.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Stanti le tensioni sui materiali estremamente ridotte, le verifiche allo Stato Limite di fessurazione possono essere considerate implicitamente soddisfatte.

## 11.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

### 11.4.1 COMBINAZIONE SLU – STR

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLU – STR.04**.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 13.933,68$  kNm.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{l,ong,Sd} = 17.450,81$  kNm

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{tr,asv,Sd} = -6.734,19$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI\_SPALLE**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** SPICCATO ELEVAZIONE

N° Vertici: 4 Zoom N° barre: 220 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	0	809
3	328	809
4	328	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	13,36	5,3
2	5,31	23,36	5,3
3	5,31	33,36	5,3
4	5,31	43,36	5,3
5	5,31	53,36	5,3
6	5,31	63,36	5,3

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$  13933,68 kN  
 $M_{xEd}$  14450,81 kNm  
 $M_{yEd}$  -6734,19 kNm

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C C32/40

$E_{su}$  67,5 %  $E_{c2}$  2 %  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  $E_{cu}$  3,5 %  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  18,81  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  1  
 $E_{syd}$  1,957 %  $\sigma_{c,adm}$  12,25  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,7333  
 $\tau_{c1}$  2,114

$M_{xRd}$  162.945 kNm  
 $M_{yRd}$  -75.409 kNm  
 $\sigma_c$  -18,81 N/mm²

$E_c$  3,5 %  
 $\epsilon_s$  11 %  
 $d$  574,2 cm  
 $x$  138,6  $x/d$  0,2414  
 $\delta$  0,7417

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

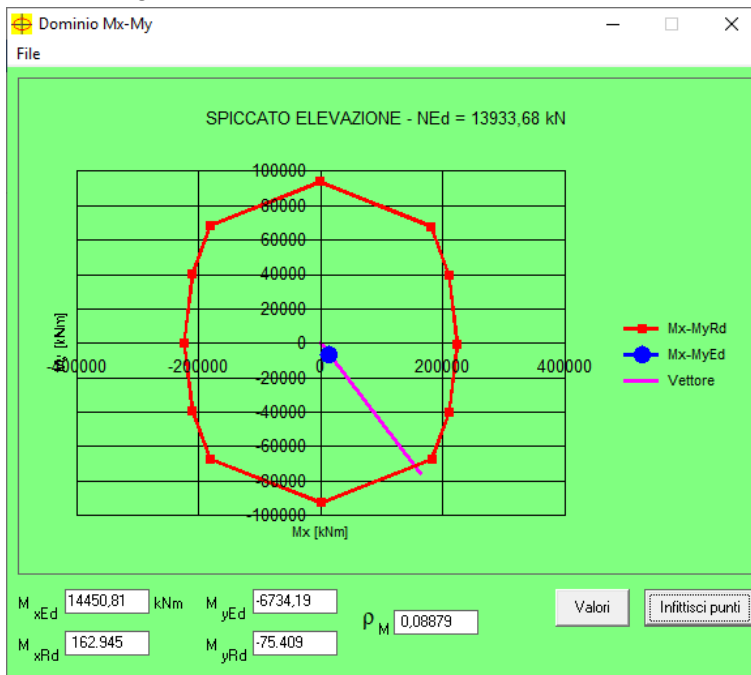
angolo asse neutro  $\theta^\circ$  70

Precompresso

I momenti resistenti risultano pari a:

- $M_{l,ong,Rd} = 171.792,00$  kNm >  $M_{l,ong,Sd} = 15.543,52$  kNm
- $M_{tr,asv,Rd} = -75.409,00$  kNm >  $M_{tr,asv,Sd} = -6.734,19$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 11.4.2 COMBINAZIONE SLV

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLV - X - 02**.

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 8.790,71$  kNm.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{long,Sd} = 15.406,89$  kNm

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{trasv,Sd} = 6.109,84$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI\_SPALLE**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** SPICCATO ELEVAZIONE

N° Vertici: 4 Zoom N° barre: 220 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	1	5,31	13,36	5,3
2	0	809	2	5,31	23,36	5,3
3	328	809	3	5,31	33,36	5,3
4	328	0	4	5,31	43,36	5,3
			5	5,31	53,36	5,3
			6	5,31	63,36	5,3

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 8790,71 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 15406,89 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 6109,84 kNm

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 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>: 1,957 ‰ 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 ‰

**P.to applicazione N**  
 Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**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

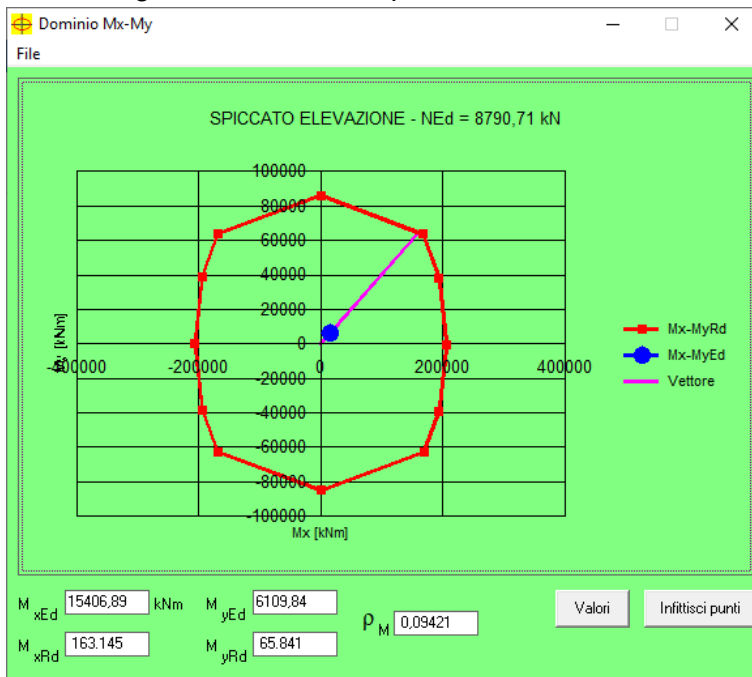
N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio Mx-My  
 angolo asse neutro θ°: 297  
 Precompresso

**Calcoli:**  
 M<sub>xRd</sub>: 163.145 kNm  
 M<sub>yRd</sub>: 65.841 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
 E<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 11,53 ‰  
 d: 646,5 cm  
 x: 150,5 x/d: 0,2328  
 δ: 0,731

I momenti resistenti risultano pari a:

- $M_{long,Rd} = 163.145,00$  kNm >  $M_{long,Sd} = 15.406,89$  kNm
- $M_{trasv,Rd} = 65.841,00$  kNm >  $M_{trasv,Sd} = 6.109,84$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 11.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

### 11.5.1 DIREZIONE LONGITUDINALE

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLV – X - 02**.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  **$V_{S,d} = 845,86$  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	<b>328,00</b>	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	<b>809,00</b>	[cm]
Copriferro netto:	c	<b>4,00</b>	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	805,00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		<b>C32/40</b>	
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 di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	<b>18,81</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		<b>B450C</b>	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	<b>540,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	<b>450,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo:	$f_{yd}$	<b>391,30</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

Azione tagliante di calcolo:	$V_{S,d}$	<b>845,86</b>	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{S,d}$	<b>0,00</b>	[kN]

#### ARMATURA TRASVERSALE

Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:	$\theta$	<b>45,00</b>	[°]
Cotangente dell'angolo $\theta$ :	$\cot(\theta)$	<b>1,00</b>	
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave:	$\alpha$	<b>90,00</b>	[°]
Numero di bracci dell'armatura trasversale:	n	<b>2,00</b>	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	<b>20,00</b>	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trasv}$	<b>16,00</b>	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	<b>2,01</b>	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	<b>20,10</b>	[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:	$b_w$	<b>328,00</b>	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	<b>9,41</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	<b>0,00</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	<b>1,00</b>	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	<b>5698,35</b>	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	<b>111768,13</b>	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	<b>5.698,35</b>	<b>[kN]</b>
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	<b>6,74</b>	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 11.5.2 DIREZIONE TRASVERSALE

La combinazione maggiormente gravosa è risultata la combinazione **SLV - Y - 01**.

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  **$V_{S,d} = 1.314,66$  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	809,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	328,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	324,00	[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:	$V_{S,d}$	1314,66	[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	2,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	16,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	2,01	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	20,10	[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]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

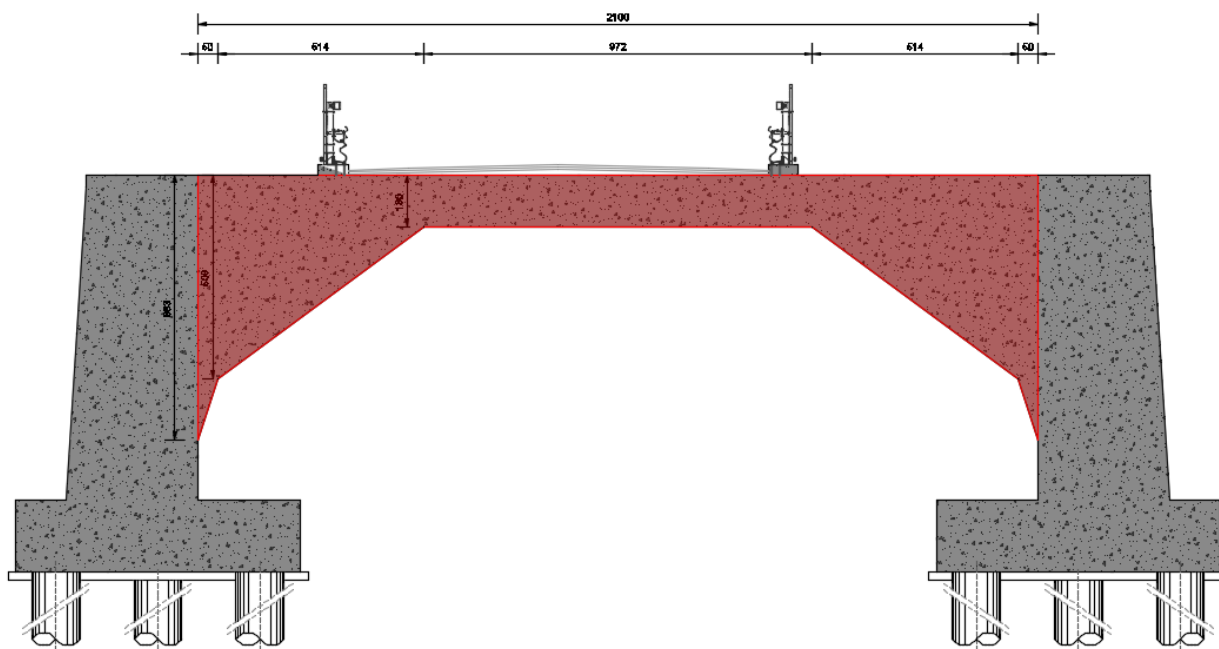
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	809,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	2293,50	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	110953,70	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	2.293,50	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,74	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

## 12 SPALLA "A" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SULLA TRAVATA POSTERIORE

### 12.1 DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E DEI CARICHI AGENTI

Al fine di valutare le azioni sollecitanti sulla travata posteriore è stato realizzato un apposito modello di calcolo (locale) mediante il software agli elementi finiti SAP2000 v.15.1 (Computers & Structures, Inc.), che rappresenta l'elemento di seguito evidenziato:



Lo schema statico adottato è di trave a campata unica incastrata agli estremi.

La larghezza della trave è stata considerata pari a **199 cm**, mentre la larghezza di applicazione dei carichi statici e mobili è stata considerata pari a **219 cm** (per tener conto della presenza del dente superiore in cemento armato).

Sono stati pertanto presi in esame i seguenti carichi:

- Peso proprio della travata
- Peso proprio del dente superiore in cemento armato
- Peso proprio dei cordoli laterali in cemento armato
- Peso proprio della pavimentazione stradale
- Peso proprio delle barriere guard – rail
- Carichi accidentali da traffico (secondo le disposizioni definite al capitolo **7.10.1**)

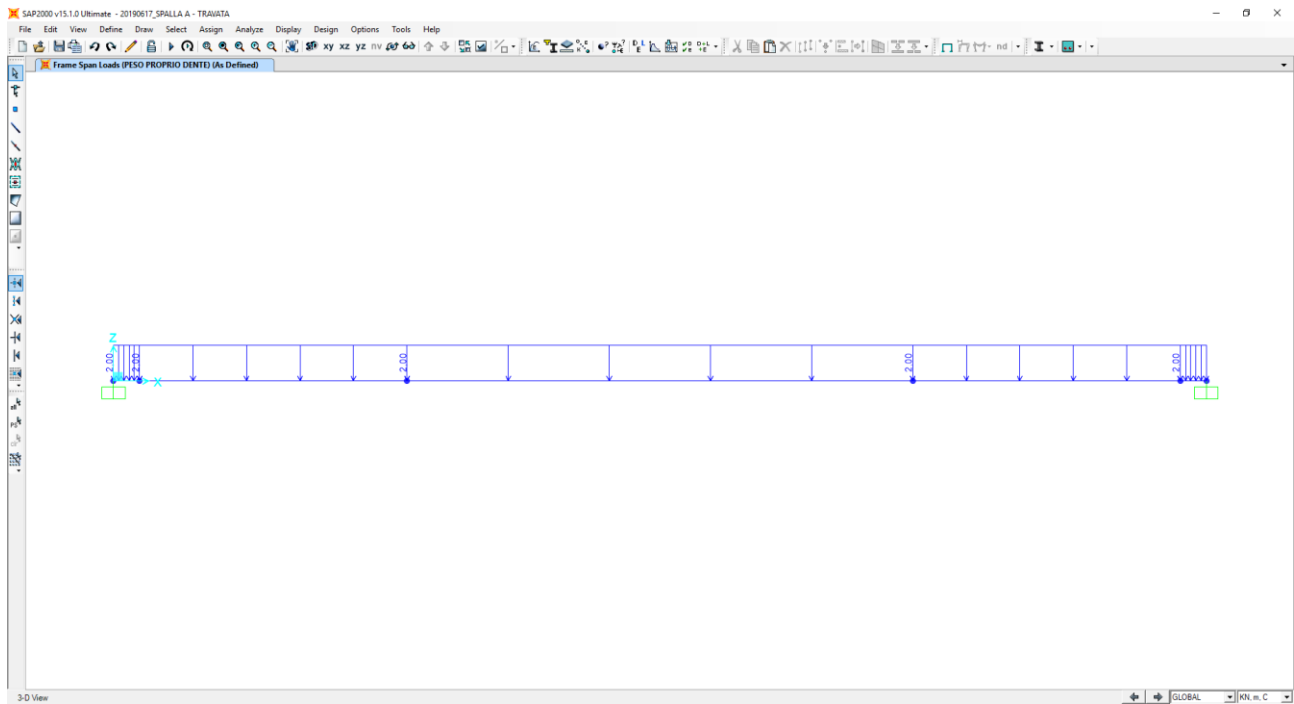
Nella tabella successiva è riportata la determinazione dei carichi concentrati e lineari, relativi ai carichi permanenti, applicati al modello di calcolo:

CARICO	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	h [m]	L [m]	V [m <sup>3</sup> /m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	p [kN/m]	P [kN]
Peso proprio dente in cemento armato	0,50	0,30	0,20	-	0,08	25,00	2,00	-
Cordoli in cemento armato	-	-	0,25	2,19	0,55	25,00	13,69	-
Pavimentazione (h <sub>min</sub> )	-	-	0,20	2,19	0,44	22,00	9,64	-
Pavimentazione (h <sub>max</sub> )	-	-	0,33	2,19	0,72	22,00	15,90	-
Barriere guard rail	-	-	-	2,19	-	2,00	-	4,38

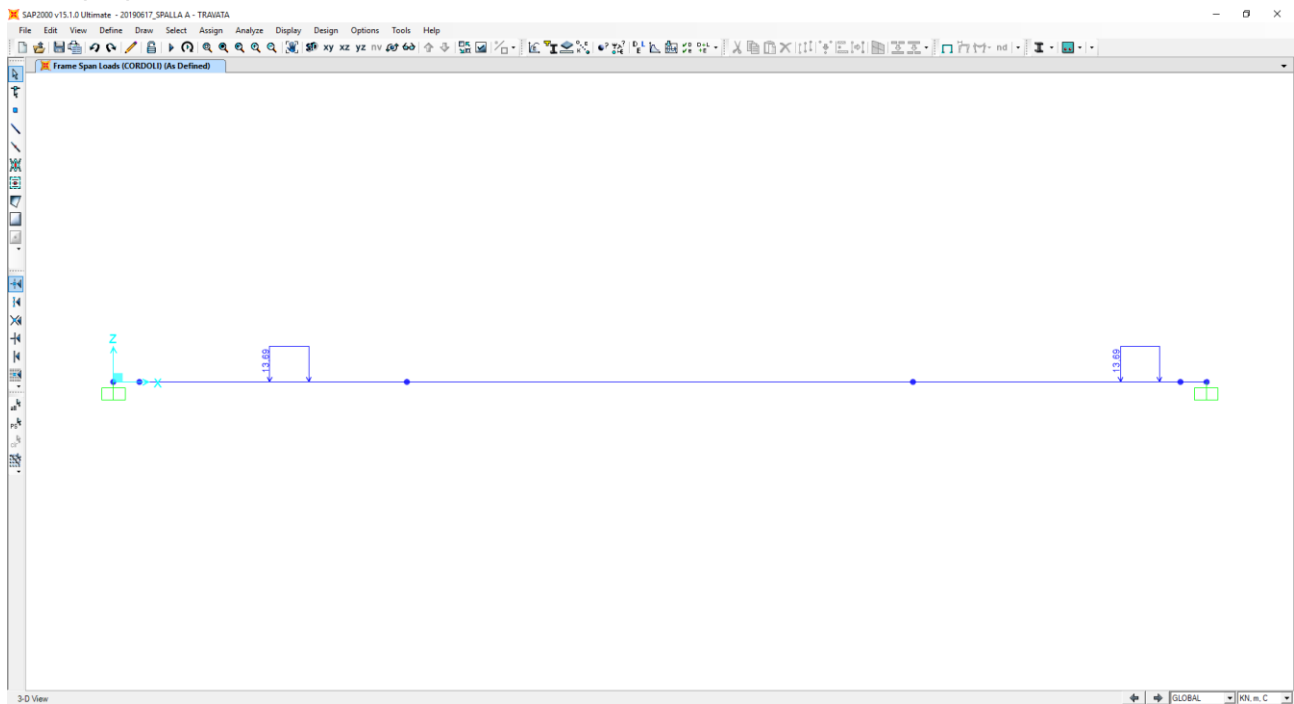


Nelle immagini seguenti è riportata l'applicazione dei carichi al modello di calcolo.

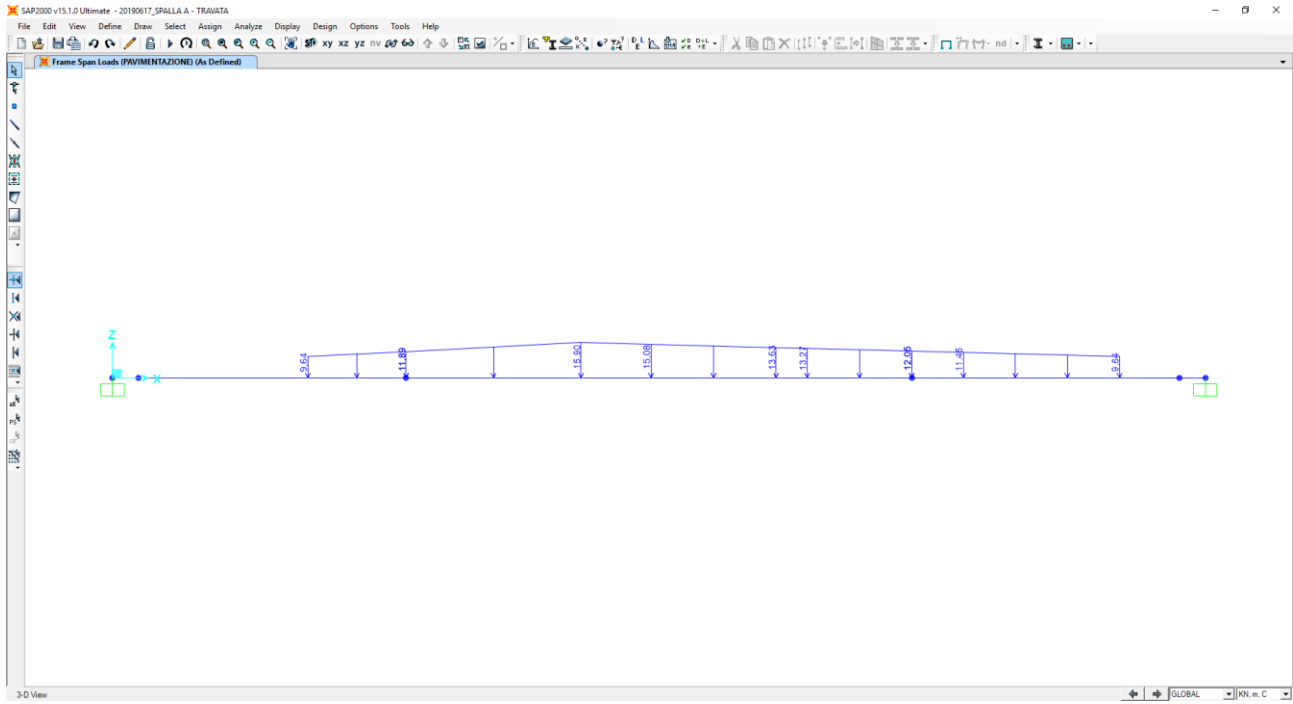
Peso proprio del dente superiore in cemento armato



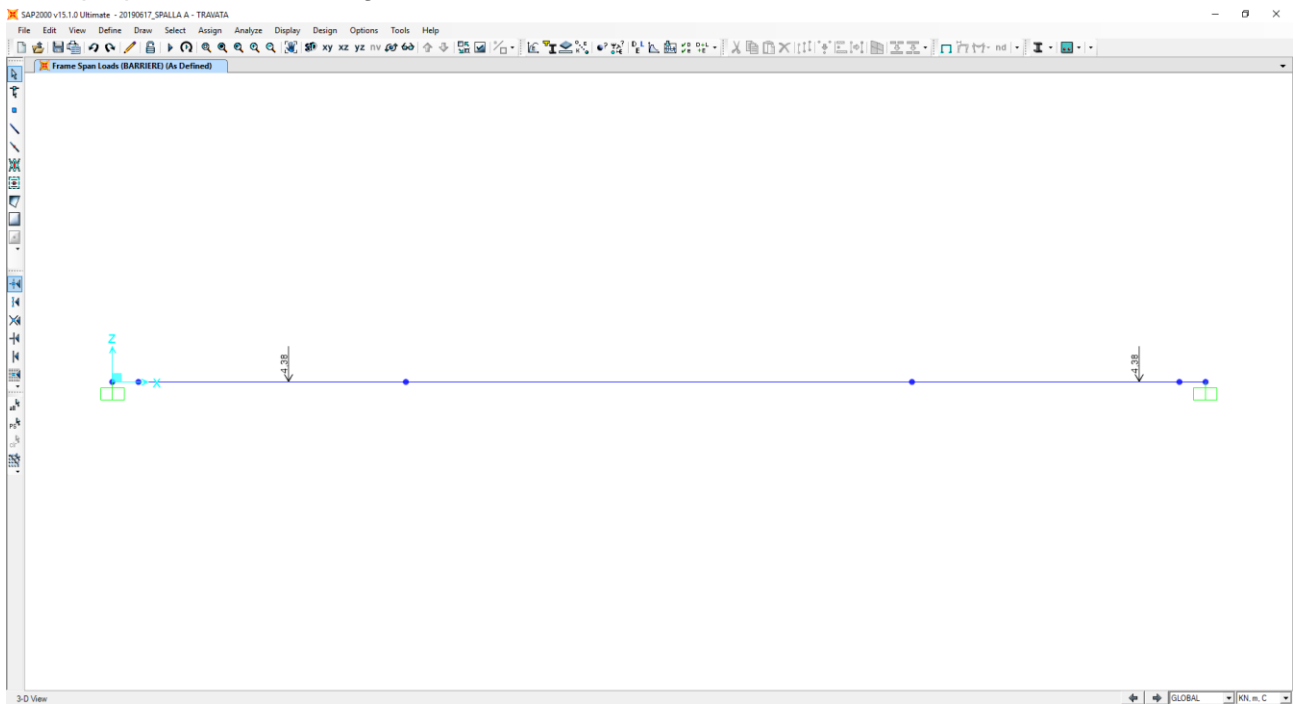
Peso proprio dei cordoli laterali in cemento armato



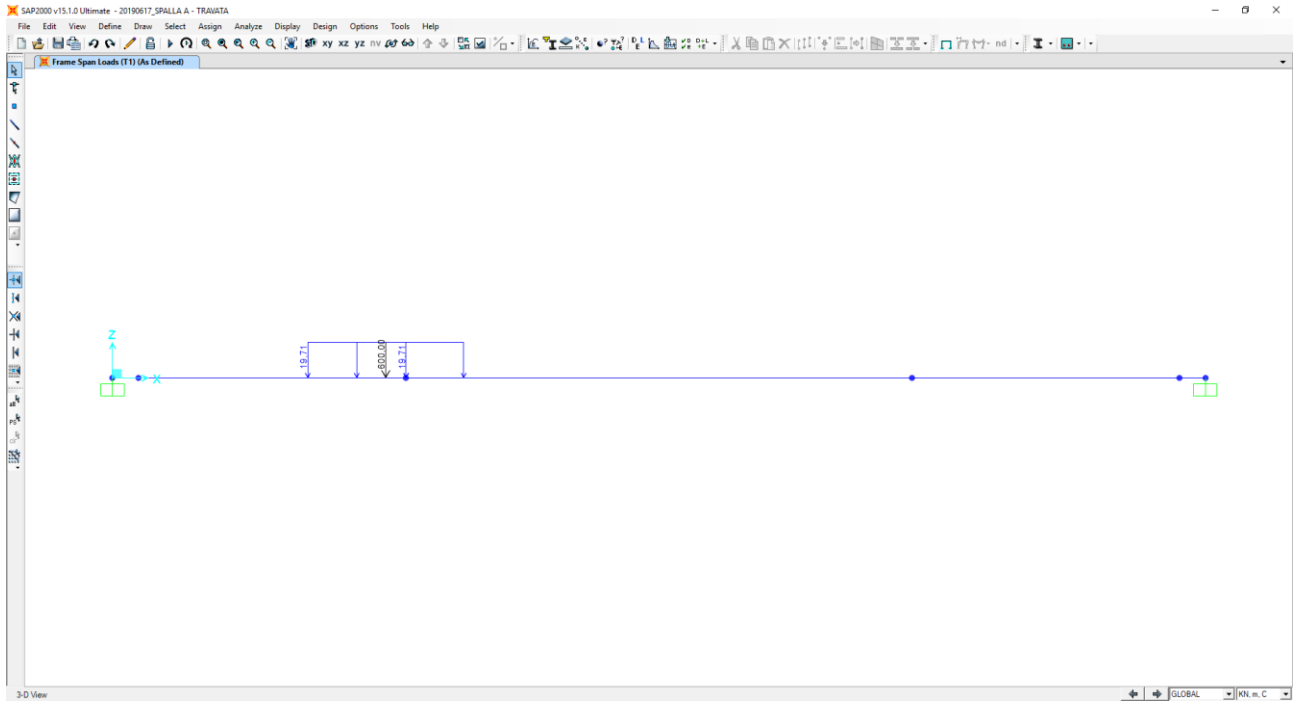
### Peso proprio della pavimentazione stradale



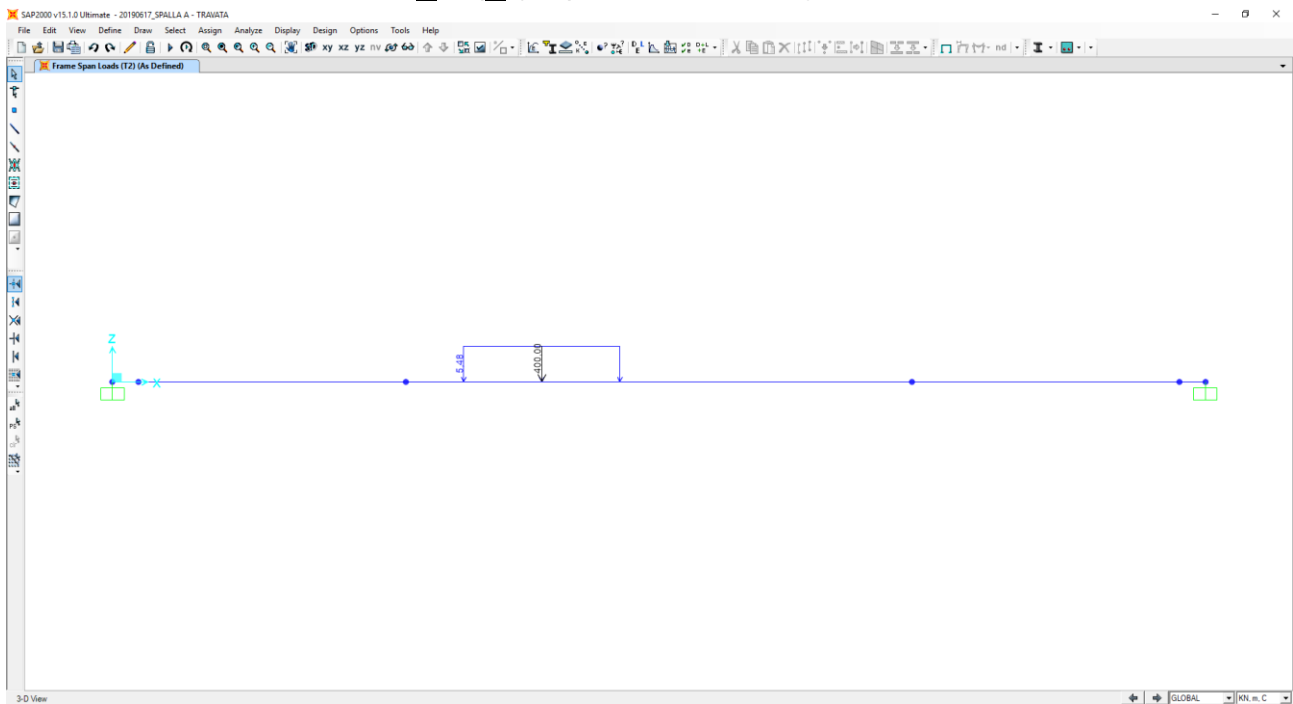
### Peso proprio delle barriere guard rail



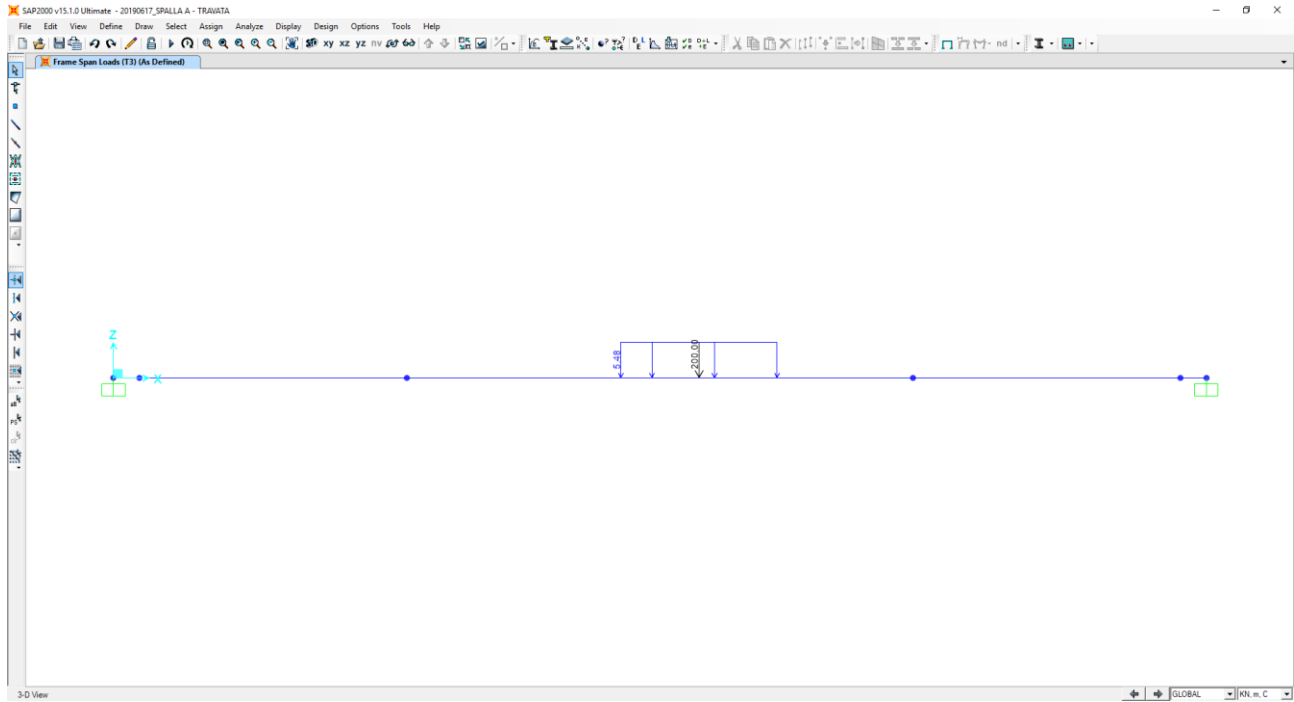
**Carico accidentale da traffico  $Q_{1a} - q_{1a}$  (Disposizioni 01-02-03-04)**



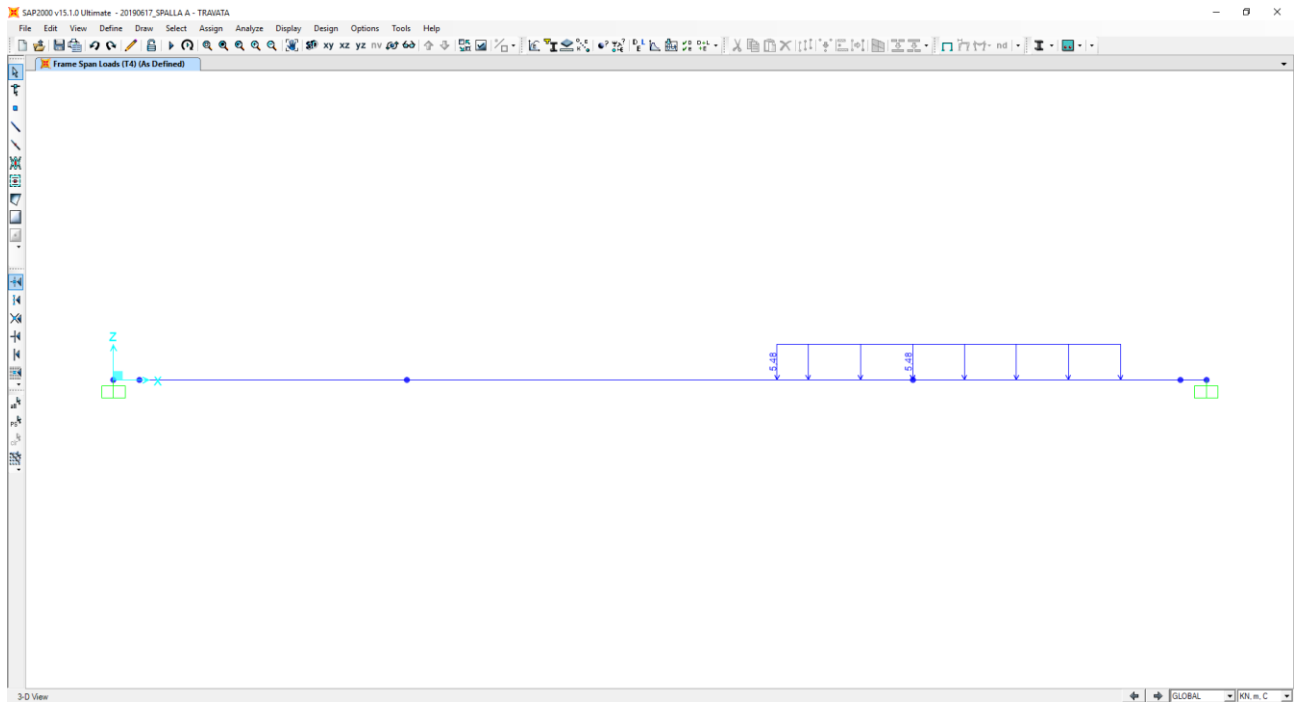
**Carico accidentale da traffico  $Q_{1b} - q_{1b}$  (Disposizioni 01-02-03)**



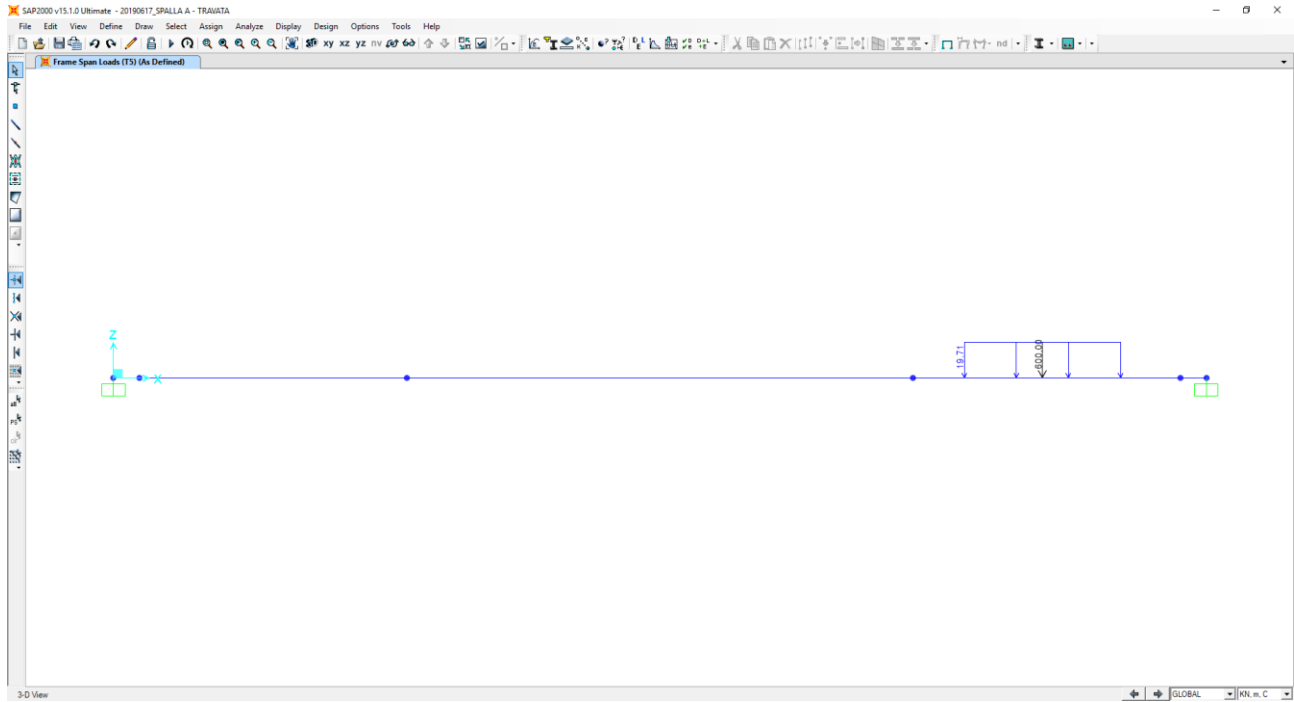
### Carico accidentale da traffico $Q_{1c} - q_{1c}$ (Disposizioni 01-02)



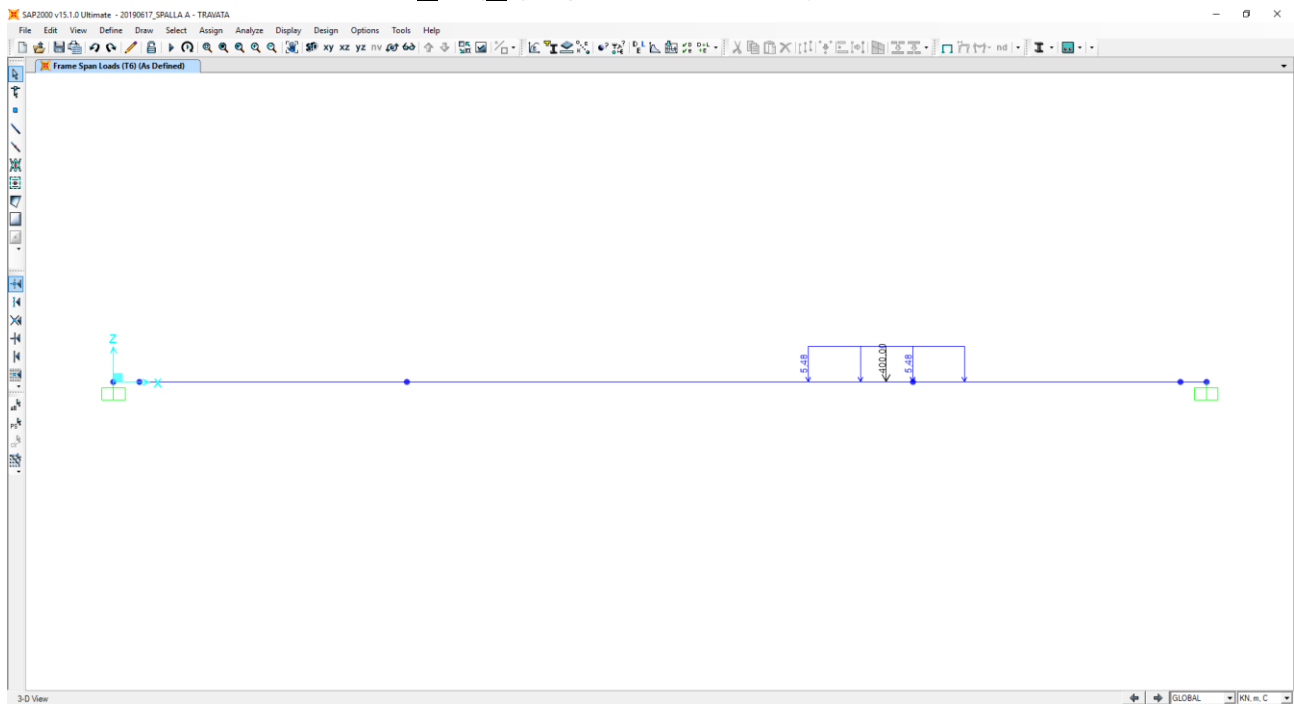
### Carico accidentale da traffico $q_{1d}$ (Disposizione 01)



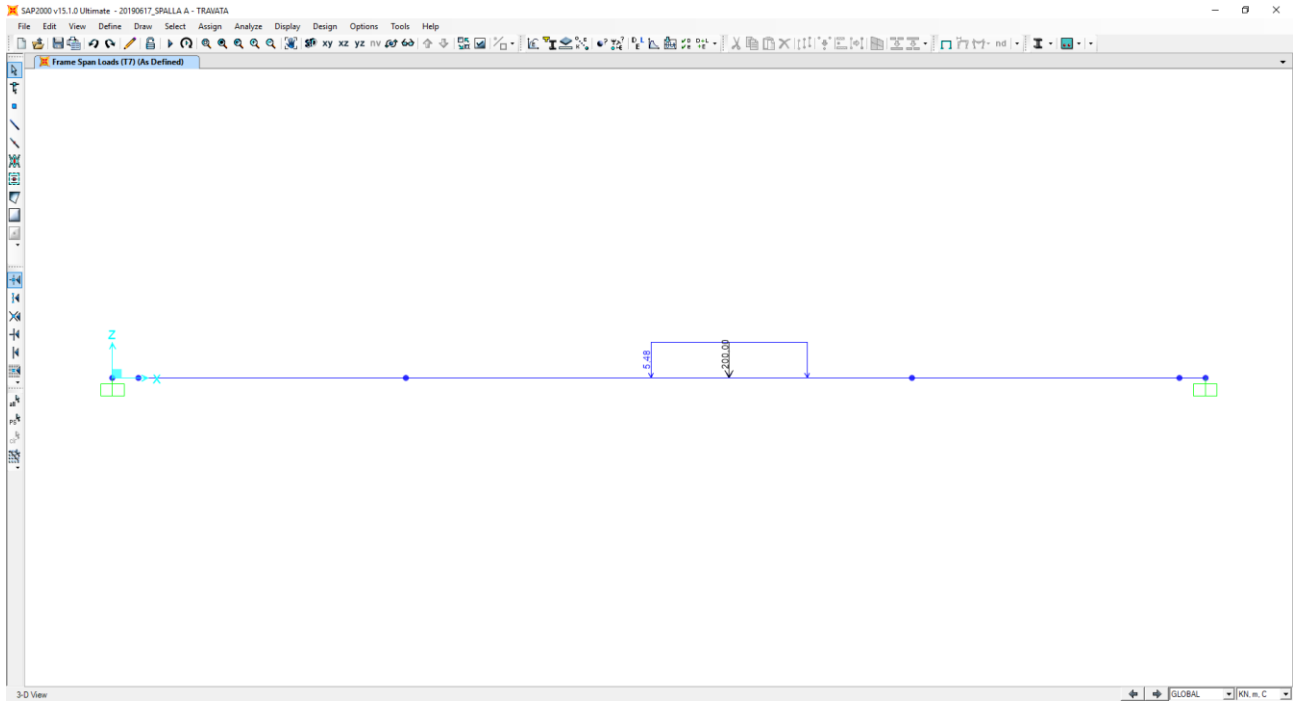
**Carico accidentale da traffico  $Q_{1a} - q_{1a}$  (Disposizioni 05-06-07-08)**



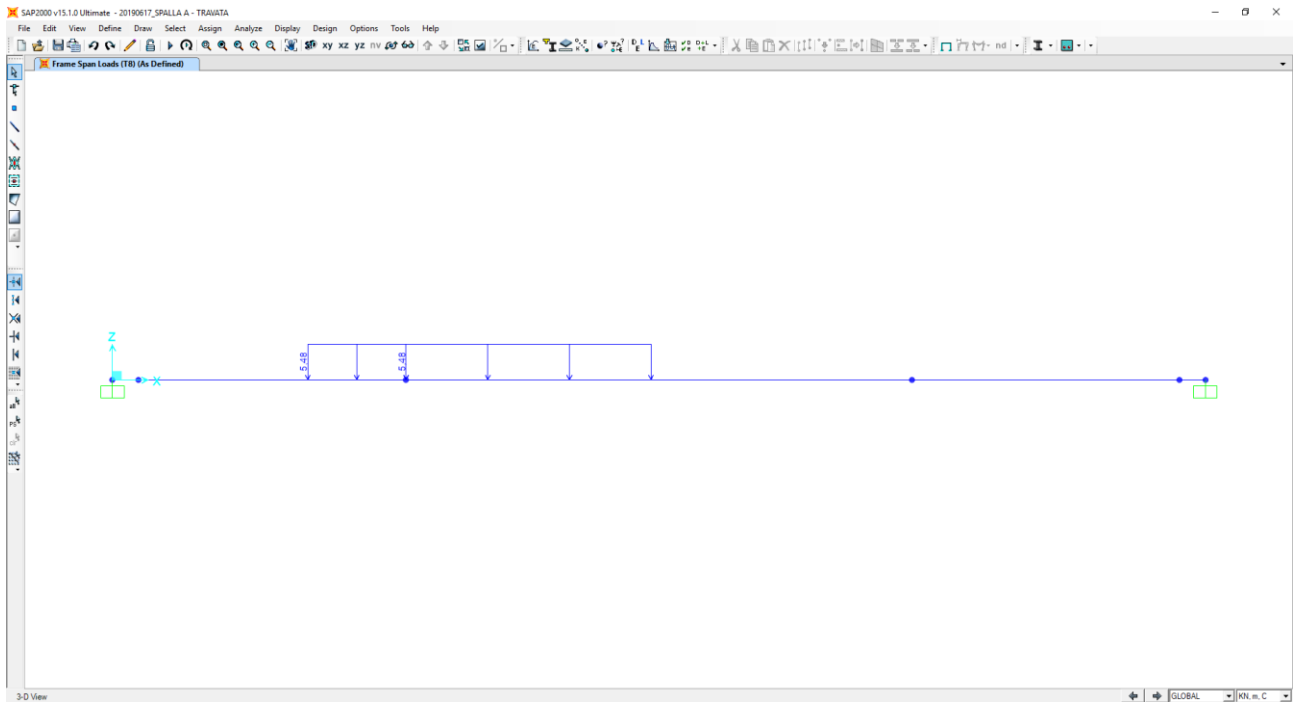
**Carico accidentale da traffico  $Q_{1b} - q_{1b}$  (Disposizioni 05-06-07)**



**Carico accidentale da traffico  $Q_{1c} - q_{1c}$  (Disposizioni 05-06)**



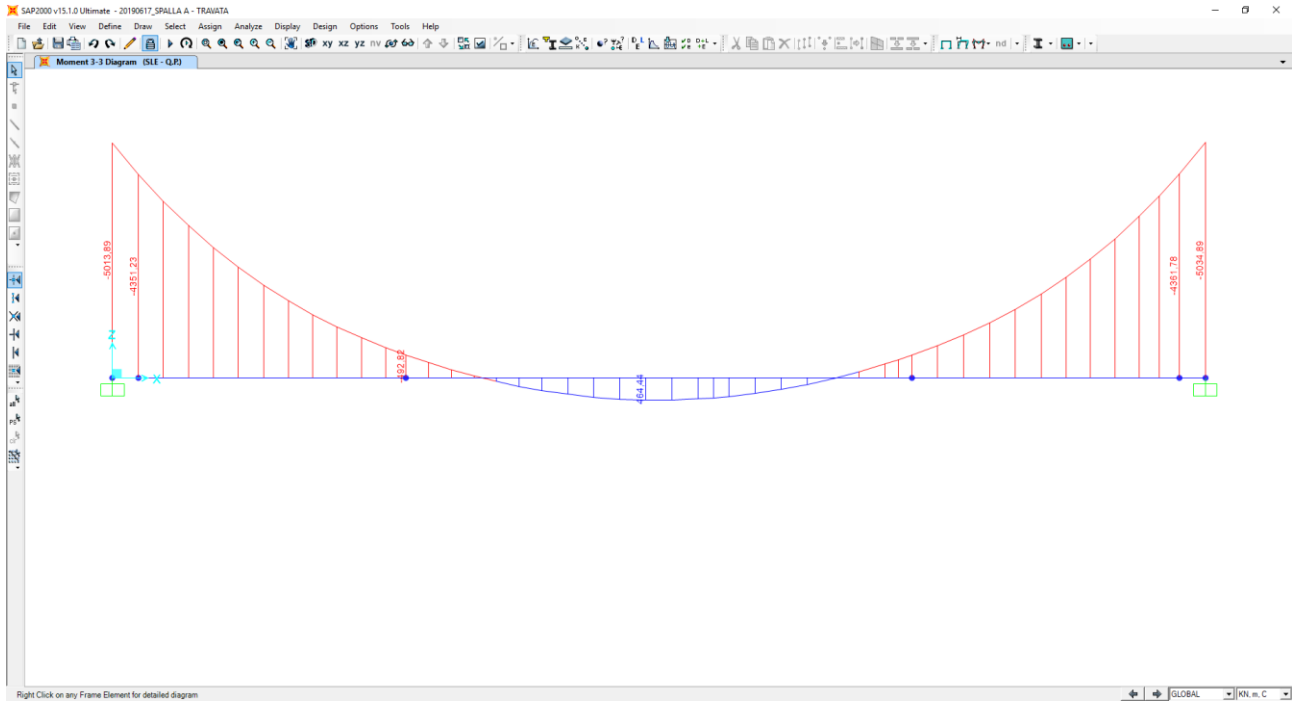
**Carico accidentale da traffico  $q_{1d}$  (Disposizione 05)**



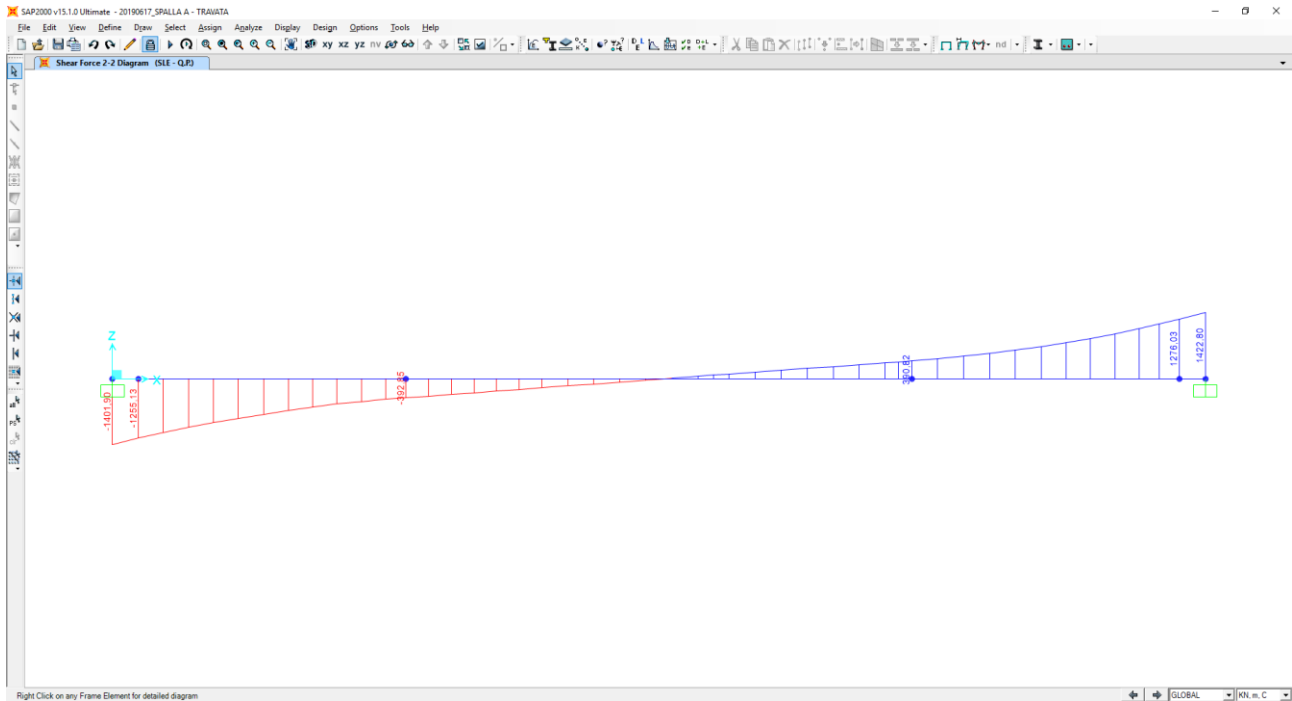
## 12.2 DIAGRAMMI DELLE AZIONI SOLLECITANTI

### 12.2.1 COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – QUASI PERMANENTE

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente sulla travata posteriore:

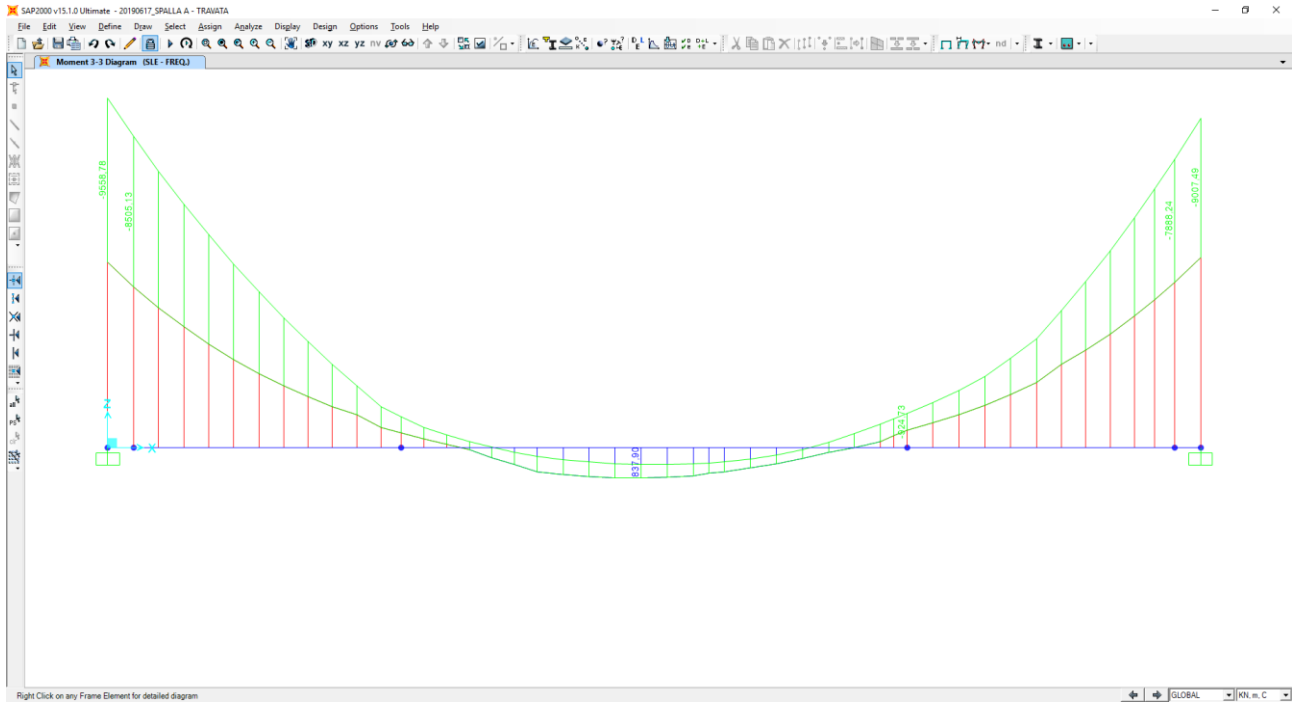


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante sulla travata posteriore:

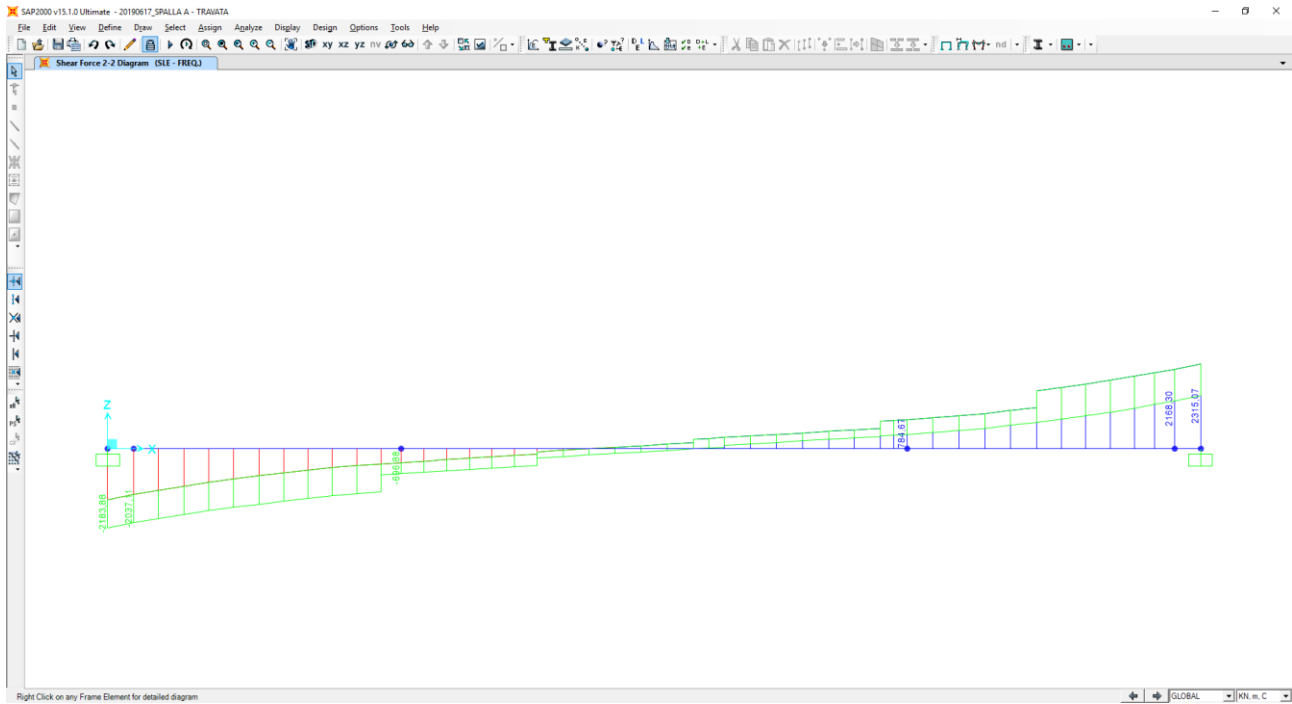


### 12.2.2 COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – FREQUENTE

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente sulla travata posteriore:



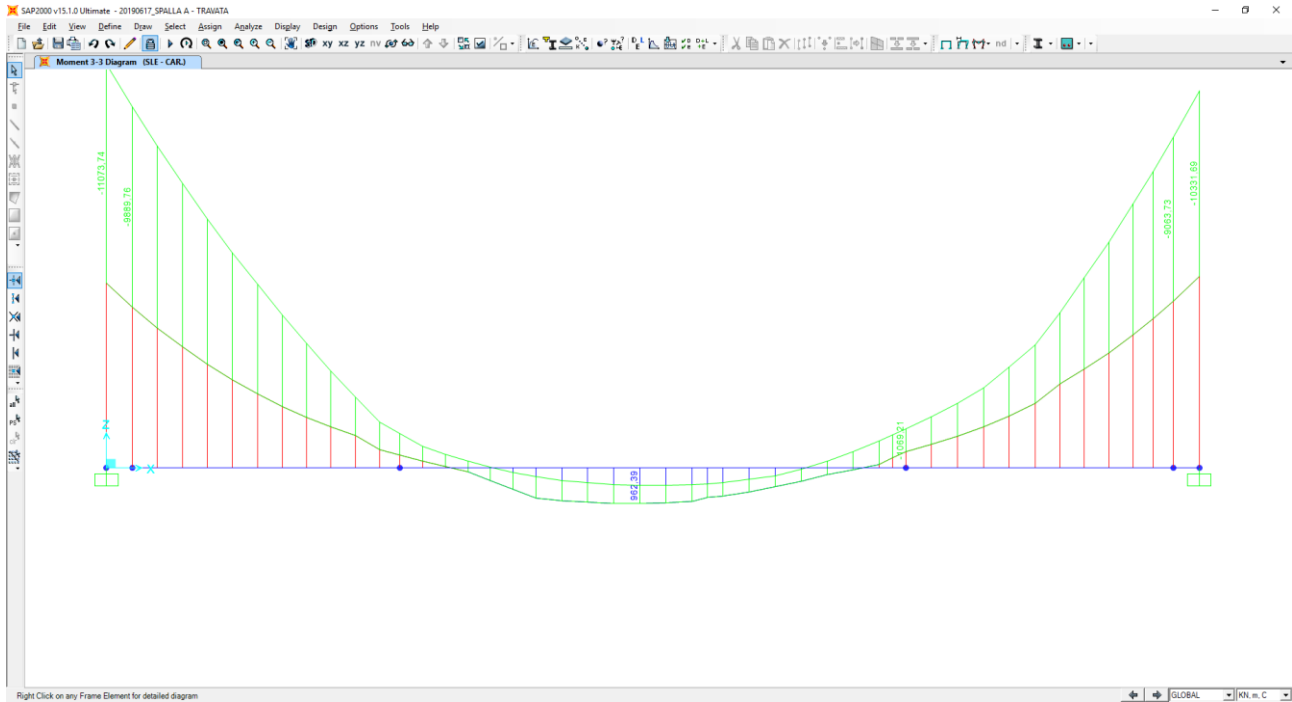
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante sulla travata posteriore:



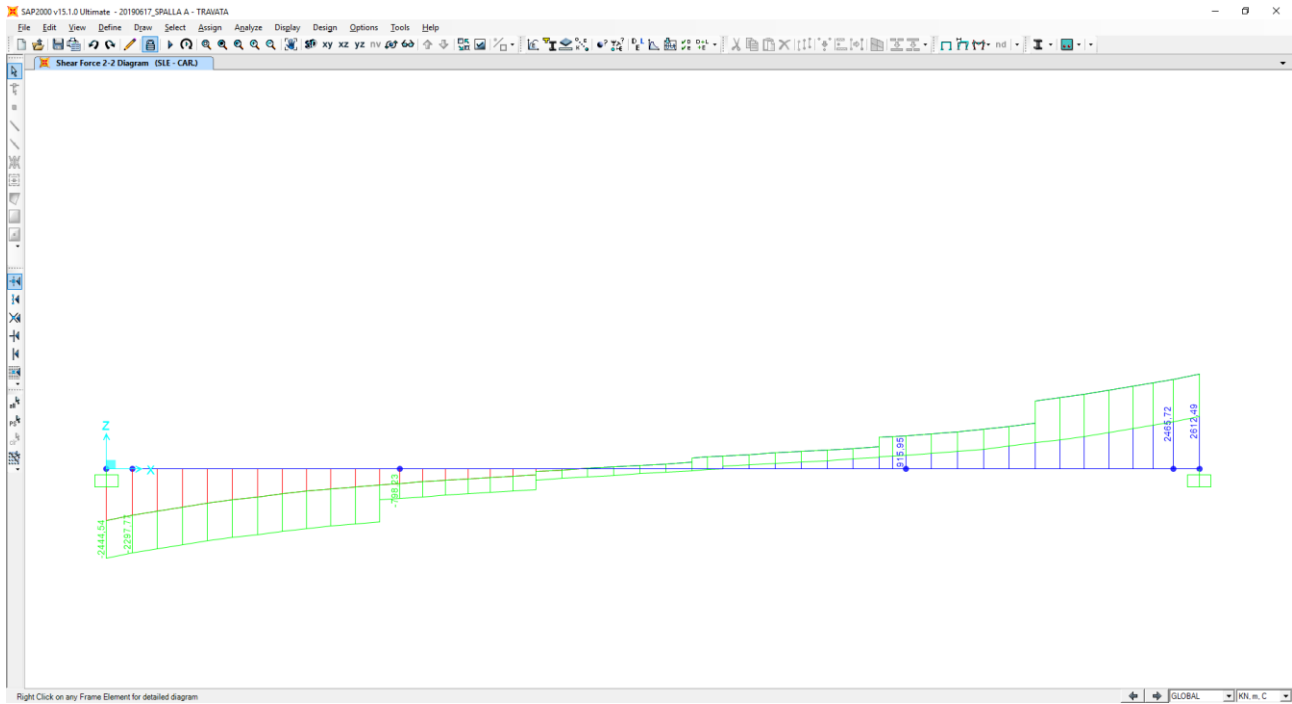


### 12.2.3 COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – CARATTERISTICA

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente sulla travata posteriore:

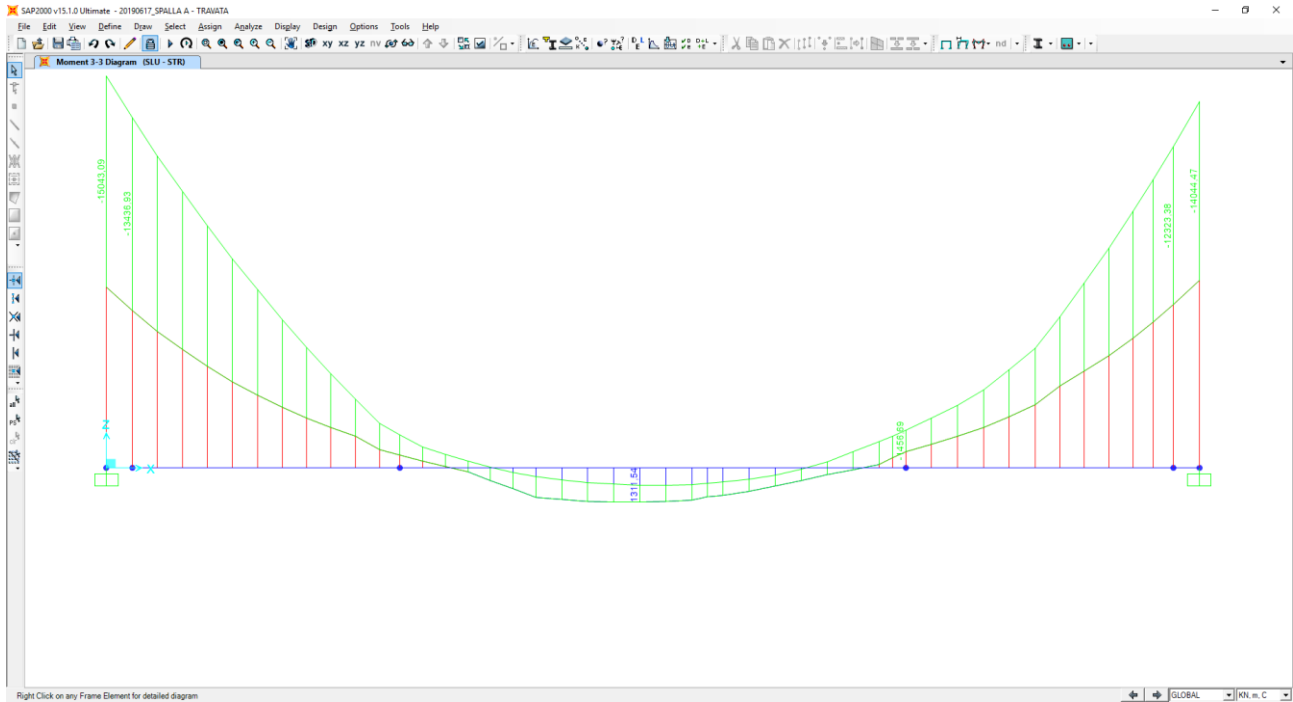


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante sulla travata posteriore:

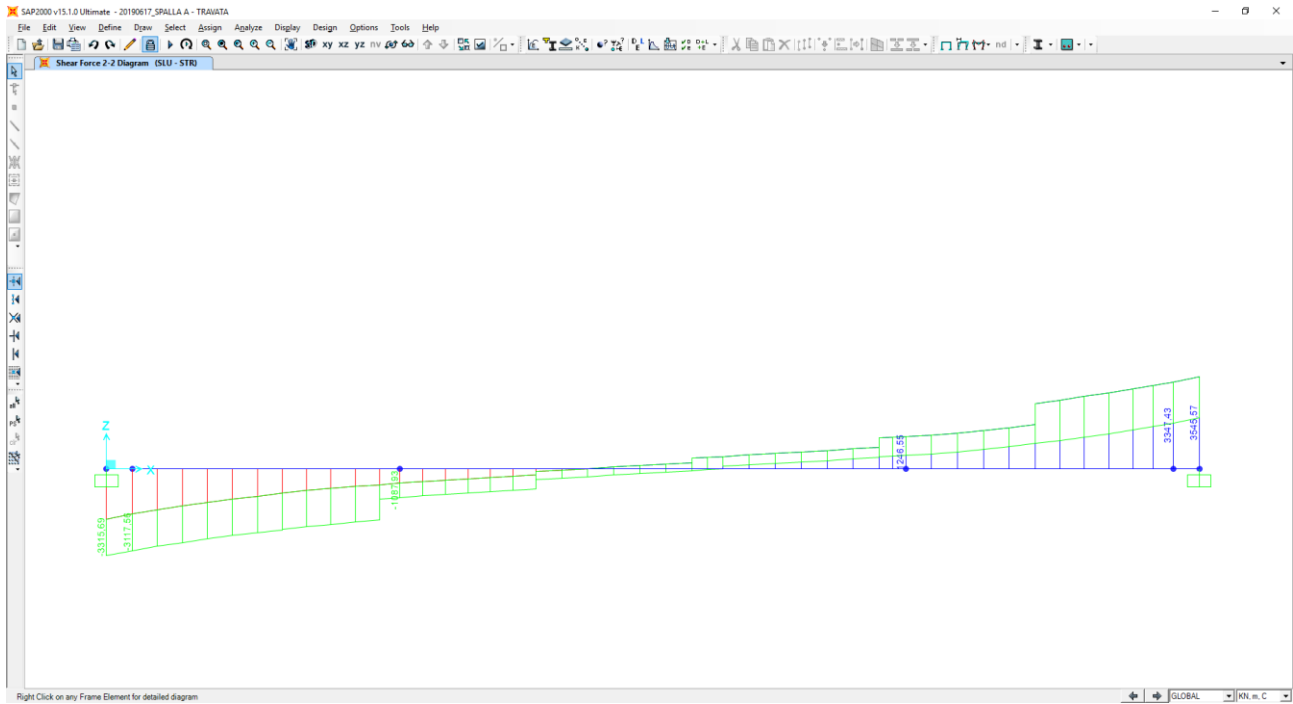


### 12.2.4 COMBINAZIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO - STR

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente sulla travata posteriore:



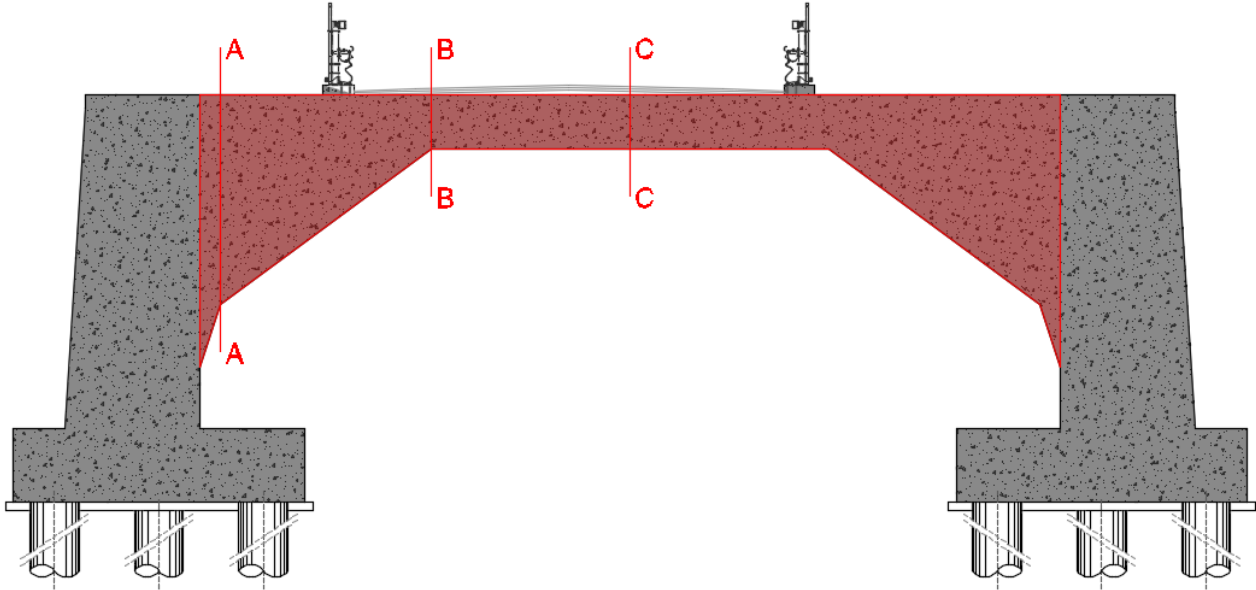
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione tagliante sulla travata posteriore:



### 13 SPALLA "A" – VERIFICHE STRUTTURALI DELLA TRAVATA POSTERIORE

#### 13.1 DEFINIZIONI DELLE SEZIONI DI VERIFICA

Nell'immagine successiva sono rappresentate le sezioni di verifica della travata posteriore:



#### 13.2 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI SULLE SEZIONI DI VERIFICA

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti in corrispondenza delle sezioni di verifica precedentemente definite per le diverse combinazioni di carico considerate:

SEZIONE	COMBINAZIONE	$M_{Sd}$ [kNm]	$V_{Sd}$ [kN]
A-A	SLE - QUASI PERMANENTE	-4.361,78	1.276,03
	SLE - FREQUENTE	-8.505,13	2.168,30
	SLE - CARATTERISTICA	-9.889,76	2.465,72
	SLU - STR	-13.436,93	3.347,43
B-B	SLE - QUASI PERMANENTE	-492,82	-392,85
	SLE - FREQUENTE	-924,73	784,67
	SLE - CARATTERISTICA	-1.069,21	915,95
	SLU - STR	-1.456,69	1.246,55
C-C	SLE - QUASI PERMANENTE	464,44	0,00
	SLE - FREQUENTE	837,90	0,00
	SLE - CARATTERISTICA	962,39	0,00
	SLU - STR	1.311,54	0,00

### 13.3 SEZIONE A-A - SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **199 cm** e altezza pari a **509 cm**.

L'armatura longitudinale è prevista realizzata come segue:

- **16Ø26** superiori
- **16Ø26** inferiori

L'armatura a taglio è costituita da staffe **Ø16/20**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 13.4 SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 13.4.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>Sd</sub> = -4.361,78 kNm**.

The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI". It contains several input and output fields:

- Titolo:** (empty)
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	199	509
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	84,95	6,9
2	84,95	502,1
- Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n
- P.to applicazione N:** Centro
- Metodo di calcolo:** S.L.U. +
- Materials:** B450C, C32/40
- Results:**
  - $\sigma_c = -1,132$  N/mm<sup>2</sup>
  - $\sigma_s = 106,7$  N/mm<sup>2</sup>
  - $\epsilon_s = 0,5333$  ‰
  - $d = 502,1$  cm
  - $x = 68,94$  x/d = 0,1373
  - $\delta = 0,7$
- Buttons:** Verifica, Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 1,13 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 106,70 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.4.2 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -8.505,13$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**N° strati barre:** 2 **Zoom:** \_\_\_\_\_

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	509	1	84,95	6,9
			2	84,95	502,1

**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>	391,3 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>	1,957 ‰	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>: -2,207 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 208 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 1,04 ‰  
 d: 502,1 cm  
 x: 68,94 x/d: 0,1373  
 δ: 0,7

**Verifica** **N\* iterazioni:** 5  Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 2,21 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 208,00 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.4.3 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -9.889,76$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	509	1	84,95	6,9
			2	84,95	502,1

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -9889,76 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**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>	391,3 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>	1,957 ‰	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>: -2,566 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 241,8 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 1,209 ‰  
 d: 502,1 cm  
 x: 68,94 x/d: 0,1373  
 δ: 0,7

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 2,57 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 241,80 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.5 SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 13.5.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 5090 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 5021 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 56 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,1</sub> = 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,1</sub> = 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,1</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,2</sub> = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,2</sub> = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,2</sub> = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f <sub>ck</sub> = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f <sub>ctm</sub> = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E <sub>cm</sub> = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f <sub>yk</sub> = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E <sub>s</sub> = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub> = 106,7 [MPa]
Asse neutro della sezione	X = 689,4 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α <sub>e</sub> = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A <sub>s</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A <sub>c,eff.1</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.2</sub> = 2919065 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.3</sub> = 5064550 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.min</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ <sub>p,eff</sub> = 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub> = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	k <sub>t</sub> = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>min</sub> = 0,000305 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>calc.</sub> = 0,000233 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] = <b>0,000305 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ <sub>eq</sub> = 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s <sub>max,rif</sub> = 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k <sub>1</sub> = 0,800 [-] k <sub>2</sub> = 0,500 [-] k <sub>3</sub> = 3,400 [-] k <sub>4</sub> = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	s <sub>r,max.1</sub> = 369 [mm]
	s <sub>r,max.2</sub> = 5721 [mm]
	<b>s<sub>r,max</sub> = 369 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	W <sub>k,lim</sub> = 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b>W<sub>k</sub> = 0,11 [mm]</b>

### 13.5.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	$h$ 5090 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 5021 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 56 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 208 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 689,4 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ 2919065 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ 5064550 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000594 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000715 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000715 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]

Distanza massima tra le fessure	
	$s_{r,max.1}$ 369 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 5721 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 369 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	<b><math>w_k</math> 0,26 [mm]</b>



### 13.6 SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -13.436,93$  kNm.

Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI

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	199	509	1	84,95	6,9
			2	84,95	502,1

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 13436,93 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato acciaio - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> -16.523 kNm

Materiali: B450C C32/40

E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 391,3 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> 1,957 ‰ 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> -17,69 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 1,512 ‰  
 ε<sub>s</sub> 67,5 ‰  
 d 502,1 cm  
 x/d 0,02191  
 δ 0,7

Tipo Sezione:  Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo:  S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

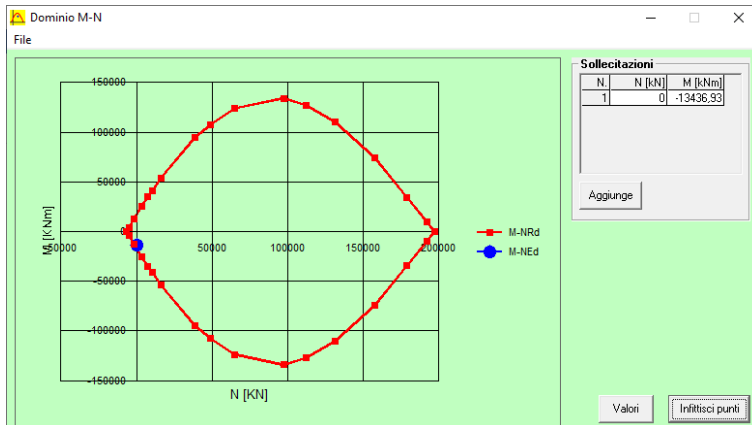
Tipo flessione:  Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -16.523,00$  kNm >  $M_{Sd} = -13.436,93$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.7 SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 3.347,43$  kN.

**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	199,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	509,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	505,00	[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:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	3347,43	[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	2,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trasv}$	16,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	2,01	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	20,10	[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:	$b_w$	199,00	[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"	$V_{Rsd}$	3574,74	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	42539,53	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	3.574,74	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,07	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

### 13.8 SEZIONE B-B - SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **199 cm** e altezza pari a **130 cm**.

L'armatura longitudinale è prevista realizzata come segue:

- **16Ø26** superiori
- **16Ø26** inferiori

L'armatura a taglio è costituita da staffe **Ø16/10**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 13.9 SEZIONE B-B - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 13.9.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>Sd</sub> = -492,82 kNm**.

The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI". It displays various input and output parameters for a rectangular section verification.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

Materiali: B450C, C32/40

$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰	$\sigma_c$	-1,092 N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰	$\sigma_s$	50,94 N/mm <sup>2</sup>
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	18,81	$\epsilon_s$	0,2547 ‰
$E_s / E_c$	15	$f_{cc} / f_{cd}$	1	d	123,1 cm
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25	x	29,96
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,7333	x/d	0,2434
		$\tau_{c1}$	2,114	$\delta$	0,7442

Other parameters:  $\sigma_c = -1,092$  N/mm<sup>2</sup>,  $\sigma_s = 50,94$  N/mm<sup>2</sup>,  $\epsilon_s = 0,2547$  ‰,  $d = 123,1$  cm,  $x = 29,96$ ,  $x/d = 0,2434$ ,  $\delta = 0,7442$ .

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 1,09 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 50,94 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.9.2 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -924,73$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI**

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	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

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> -924,73 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>	391,3 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>	1,957 ‰	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> -2,05 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 95,59 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

ε<sub>s</sub> 0,4779 ‰  
 d 123,1 cm  
 x 29,96 x/d 0,2434  
 δ 0,7442

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 2,05 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 95,59 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.9.3 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -1.069,21$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -1069,21 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**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>: 391,3 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>: 1,957 ‰ 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

**Verifica**  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

σ<sub>c</sub>: -2,37 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 110,5 N/mm²  
 ε<sub>s</sub>: 0,5526 ‰  
 d: 123,1 cm  
 x: 29,96 x/d: 0,2434  
 δ: 0,7442

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 2,37 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 110,50 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 13.10 SEZIONE B-B - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

### 13.10.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 1300 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1231 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 56 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,1</sub> = 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,1</sub> = 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,1</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,2</sub> = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,2</sub> = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,2</sub> = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f <sub>ck</sub> = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f <sub>ctm</sub> = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E <sub>cm</sub> = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f <sub>yk</sub> = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E <sub>s</sub> = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub> = 50,94 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 299,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α <sub>e</sub> = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A <sub>s</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A <sub>c,eff.1</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.2</sub> = 663599 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.3</sub> = 1293500 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.min</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ <sub>p,eff</sub> = 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub> = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	k <sub>t</sub> = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>min</sub> = 0,000146 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>calc.</sub> = -0,000033 [-]
	<b>[ε<sub>sm</sub>-ε<sub>cm</sub>] = 0,000146 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ <sub>eq</sub> = 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s <sub>max,rif</sub> = 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k <sub>1</sub> = 0,800 [-] k <sub>2</sub> = 0,500 [-] k <sub>3</sub> = 3,400 [-] k <sub>4</sub> = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	s <sub>r,max.1</sub> = 369 [mm]
	s <sub>r,max.2</sub> = 1301 [mm]
	<b>s<sub>r,max</sub> = 369 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	W <sub>k,lim</sub> = 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b>W<sub>k</sub> = 0,05 [mm]</b>

### 13.10.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

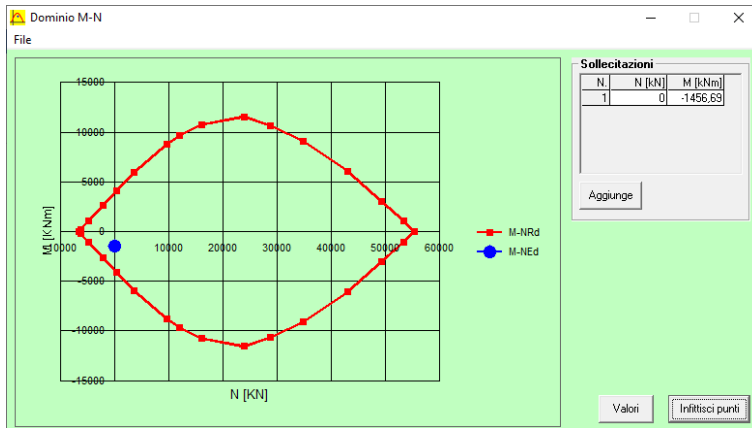
<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 1300 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 1231 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 56 [mm]
<a href="#">Armatura tesa ordinaria</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<a href="#">Armatura tesa di infittimento</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 95,59 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 299,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ 663599 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ 1293500 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000273 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000180 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000273 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max.1}$ 369 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 1301 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 369 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	<b><math>w_k</math> 0,10 [mm]</b>

### 13.11 SEZIONE B-B - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -1.456,69$  kNm.

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = -3.949,00$  kNm  $>$   $M_{Sd} = -1.456,69$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.



### 13.12 SEZIONE B-B - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 1.246,55 \text{ kN}$ .

**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	199,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	130,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	126,00	[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:	$V_{S,d}$	1246,55	[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	2,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	10,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	16,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	2,01	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	40,20	[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:	$b_w$	199,00	[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"	$V_{Rsd}$	1783,83	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	10613,82	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	1.783,83	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,43	

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.**

### 13.13 SEZIONE C-C - SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **199 cm** e altezza pari a **130 cm**.

L'armatura longitudinale è prevista realizzata come segue:

- **16Ø26** superiori
- **16Ø26** inferiori

L'armatura a taglio è costituita da staffe **Ø16/20**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 13.14 SEZIONE C-C - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 13.14.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>Sd</sub> = 464,44 kNm**.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 1,03 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 48,01 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.14.2 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 837,90$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 837,90 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**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>	391,3 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>	1,957 ‰	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>: -1,857 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 86,61 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 0,4331 ‰  
 d: 123,1 cm  
 x: 29,96 x/d: 0,2434  
 δ: 0,7442

**Verifica** N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 1,86 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 86,61 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.14.3 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 962,39$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**N° strati barre:** 2 **Zoom:** \_\_\_\_\_

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

**Tipo Sezione:**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni:**  
 S.L.U.  Metodo n

**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 ‰  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3,5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  18,81 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  1  
 $\epsilon_{syd}$  1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  12,25 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,7333 N/mm²  
 $\tau_{c1}$  2,114 N/mm²

$\sigma_c$  -2,133 N/mm²  
 $\sigma_s$  99,48 N/mm²

**Verifica** **N° iterazioni:** 4

$\epsilon_s$  0,4974 ‰  
 d 123,1 cm  
 x 29,96 x/d 0,2434  
 $\delta$  0,7442

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 2,13 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 99,48 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 13.15 SEZIONE C-C - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 13.15.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 1300 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1231 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 56 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,1</sub> = 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,1</sub> = 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,1</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,2</sub> = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,2</sub> = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,2</sub> = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f <sub>ck</sub> = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f <sub>ctm</sub> = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E <sub>cm</sub> = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f <sub>yk</sub> = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E <sub>s</sub> = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub> = 48,01 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 299,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α <sub>e</sub> = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A <sub>s</sub> = 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A <sub>c,eff.1</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.2</sub> = 663599 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.3</sub> = 1293500 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.min</sub> = 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ <sub>p,eff</sub> = 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub> = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	k <sub>t</sub> = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>min</sub> = 0,000137 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>calc.</sub> = -0,000047 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] = <b>0,000137 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ <sub>eq</sub> = 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s <sub>max,rif</sub> = 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k <sub>1</sub> = 0,800 [-] k <sub>2</sub> = 0,500 [-] k <sub>3</sub> = 3,400 [-] k <sub>4</sub> = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	s <sub>r,max.1</sub> = 369 [mm]
	s <sub>r,max.2</sub> = 1301 [mm]
	<b>s<sub>r,max</sub> = 369 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	W <sub>k,lim</sub> = 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b>W<sub>k</sub> = 0,05 [mm]</b>

### 13.15.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	$h$ 1300 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1990 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 1231 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 69 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 56 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 16 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 86,61 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 299,6 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 8495 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.2}$ 663599 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.3}$ 1293500 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.min}$ 343275 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,02475 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000247 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000137 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000247 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 26,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 345 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-]
	$k_2$ 0,500 [-]
	$k_3$ 3,400 [-]
	$k_4$ 0,425 [-]

Distanza massima tra le fessure	
	$s_{r,max.1}$ 369 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 1301 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 369 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,09 [mm]</b>

### 13.16 SEZIONE C-C - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.311,54$  kNm.

Verifica C.A. S.L.U. - File: SPICCATO ELEVAZIONI

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	199	130	1	84,95	6,9
			2	84,95	123,10

Tipologia Sezione:  
 Rettang.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipologia flessione:  
 Retta  Deviata

Materiali:  
 B450C C32/40  
 $E_{su}$  67,5 ‰  $E_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  $E_{cu}$  3,5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  18,01 ‰  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  1 ?  
 $E_{syd}$  1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  12,25 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,7333 ‰  
 $\tau_{c1}$  2,114 ‰

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

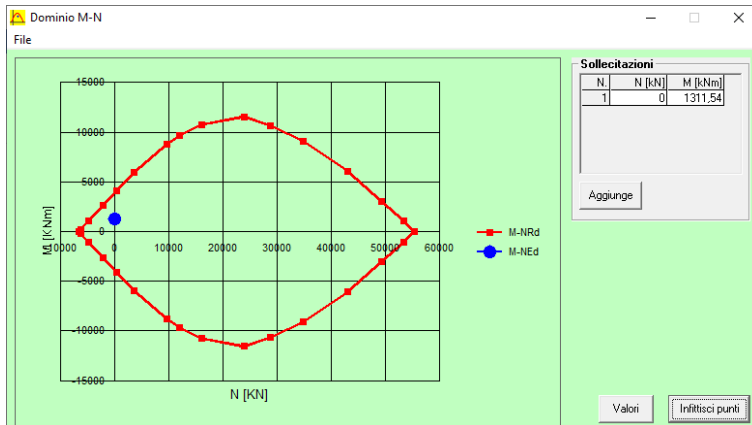
Tipologia rottura:  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Calcoli:  
 $M_{Rd}$  3.949 kNm  
 $\sigma_c$  -18,81 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3,5 ‰  
 $\epsilon_s$  49,84 ‰  
 $d$  123,1 cm  
 $x$  8,077  $x/d$  0,06561  
 $\delta$  0,7

Parametri aggiuntivi:  
 $N^*$  rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 $L_0$  0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = 3.949,00$  kNm >  $M_{Sd} = 1.311,54$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 14 SPALLA "A" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

### 14.1 AZIONI SOLLECITANTI DESUNTE DAL MODELLO DI CALCOLO

#### 14.1.1 ZATTERA SINISTRA

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e taglio nelle due direzioni trasversali) valutati in corrispondenza delle molle elastiche mediante le quali sono stati modellati i pali di fondazione all'interno del modello di calcolo tridimensionale.

Per ciascun palo è stata determinata anche la risultante di taglio orizzontale, valutata come combinazione quadratica delle azioni taglianti valutate lungo le due direzioni orizzontali ortogonali.

#### Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

PALO	COMBINAZIONE		$V_{Sd,long}$ [kN]	$V_{Sd,long}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	$R_{V,Sd}$ [kN]
SP.A-SX-1	SLE - Q.P.01	Max	123,77	46,57	2.035,89	132,24
SP.A-SX-1	SLE - Q.P.01	Min	123,77	46,57	2.035,89	132,24
SP.A-SX-1	SLE - Q.P.02	Max	126,02	47,86	2.042,35	134,80
SP.A-SX-1	SLE - Q.P.02	Min	126,02	47,86	2.042,35	134,80
SP.A-SX-2	SLE - Q.P.01	Max	123,32	23,49	1.230,58	125,53
SP.A-SX-2	SLE - Q.P.01	Min	123,32	23,49	1.230,58	125,53
SP.A-SX-2	SLE - Q.P.02	Max	125,54	26,11	1.235,13	128,23
SP.A-SX-2	SLE - Q.P.02	Min	125,54	26,11	1.235,13	128,23
SP.A-SX-3	SLE - Q.P.01	Max	104,82	20,17	361,69	106,74
SP.A-SX-3	SLE - Q.P.01	Min	104,82	20,17	361,69	106,74
SP.A-SX-3	SLE - Q.P.02	Max	106,56	23,56	363,62	109,13
SP.A-SX-3	SLE - Q.P.02	Min	106,56	23,56	363,62	109,13
SP.A-SX-4	SLE - Q.P.01	Max	19,72	-151,64	2.403,55	152,92
SP.A-SX-4	SLE - Q.P.01	Min	19,72	-151,64	2.403,55	152,92
SP.A-SX-4	SLE - Q.P.02	Max	20,74	-150,04	2.405,65	151,47
SP.A-SX-4	SLE - Q.P.02	Min	20,74	-150,04	2.405,65	151,47
SP.A-SX-5	SLE - Q.P.01	Max	7,28	-66,48	1.206,19	66,88
SP.A-SX-5	SLE - Q.P.01	Min	7,28	-66,48	1.206,19	66,88
SP.A-SX-5	SLE - Q.P.02	Max	8,40	-63,43	1.204,37	63,99
SP.A-SX-5	SLE - Q.P.02	Min	8,40	-63,43	1.204,37	63,99
SP.A-SX-6	SLE - Q.P.01	Max	-58,01	-358,92	2.622,29	363,58
SP.A-SX-6	SLE - Q.P.01	Min	-58,01	-358,92	2.622,29	363,58
SP.A-SX-6	SLE - Q.P.02	Max	-58,66	-358,62	2.621,99	363,38
SP.A-SX-6	SLE - Q.P.02	Min	-58,66	-358,62	2.621,99	363,38
SP.A-SX-7	SLE - Q.P.01	Max	-69,59	-177,66	1.537,51	190,80
SP.A-SX-7	SLE - Q.P.01	Min	-69,59	-177,66	1.537,51	190,80
SP.A-SX-7	SLE - Q.P.02	Max	-69,79	-175,45	1.532,16	188,82
SP.A-SX-7	SLE - Q.P.02	Min	-69,79	-175,45	1.532,16	188,82
SP.A-SX-8	SLE - Q.P.01	Max	-42,51	-45,68	471,85	62,40
SP.A-SX-8	SLE - Q.P.01	Min	-42,51	-45,68	471,85	62,40
SP.A-SX-8	SLE - Q.P.02	Max	-42,15	-42,33	464,44	59,74
SP.A-SX-8	SLE - Q.P.02	Min	-42,15	-42,33	464,44	59,74



**Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti**

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.01	Max	139,55	64,96	2.239,63	153,93
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.01	Min	118,55	42,88	2.003,07	126,07
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.02	Max	141,80	66,25	2.246,09	156,52
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.02	Min	120,81	44,17	2.009,53	128,63
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.03	Max	123,54	46,44	2.035,25	131,98
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.03	Min	123,54	46,44	2.035,25	131,98
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.04	Max	126,25	47,99	2.043,00	135,06
SP.A-SX-1	SLE - FREQ.04	Min	126,25	47,99	2.043,00	135,06
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.01	Max	139,57	32,92	1.348,34	143,40
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.01	Min	117,42	22,27	1.218,78	119,52
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.02	Max	141,80	35,54	1.352,90	146,19
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.02	Min	119,65	24,89	1.223,34	122,21
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.03	Max	123,09	23,23	1.230,12	125,27
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.03	Min	123,09	23,23	1.230,12	125,27
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.04	Max	125,77	26,37	1.235,59	128,50
SP.A-SX-2	SLE - FREQ.04	Min	125,77	26,37	1.235,59	128,50
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.01	Max	118,59	22,53	383,56	120,71
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.01	Min	99,55	19,18	351,87	101,38
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.02	Max	120,33	25,92	385,50	123,09
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.02	Min	101,29	22,57	353,81	103,77
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.03	Max	104,65	19,83	361,50	106,51
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.03	Min	104,65	19,83	361,50	106,51
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.04	Max	106,74	23,90	363,82	109,38
SP.A-SX-3	SLE - FREQ.04	Min	106,74	23,90	363,82	109,38
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.01	Max	32,04	-150,62	2.663,79	153,99
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.01	Min	14,86	-160,03	2.369,94	160,72
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.02	Max	33,06	-149,02	2.665,89	152,64
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.02	Min	15,88	-158,43	2.372,04	159,23
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.03	Max	19,61	-151,80	2.403,34	153,06
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.03	Min	19,61	-151,80	2.403,34	153,06
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.04	Max	20,84	-149,88	2.405,86	151,32
SP.A-SX-4	SLE - FREQ.04	Min	20,84	-149,88	2.405,86	151,32

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.01	Max	16,61	-65,80	1.337,78	67,86
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.01	Min	2,32	-72,68	1.201,53	72,72
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.02	Max	17,73	-62,75	1.335,96	65,20
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.02	Min	3,44	-69,63	1.199,70	69,71
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.03	Max	7,17	-66,79	1.206,37	67,17
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.03	Min	7,17	-66,79	1.206,37	67,17
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.04	Max	8,51	-63,13	1.204,19	63,70
SP.A-SX-5	SLE - FREQ.04	Min	8,51	-63,13	1.204,19	63,70
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.01	Max	-49,19	-355,36	2.902,26	358,74
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.01	Min	-61,82	-388,19	2.580,26	393,08
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.02	Max	-49,83	-355,05	2.901,97	358,53
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.02	Min	-62,46	-387,88	2.579,96	392,88
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.03	Max	-57,95	-358,96	2.622,32	363,60
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.03	Min	-57,95	-358,96	2.622,32	363,60
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.04	Max	-58,72	-358,59	2.621,96	363,36
SP.A-SX-6	SLE - FREQ.04	Min	-58,72	-358,59	2.621,96	363,36
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.01	Max	-62,00	-176,16	1.710,80	186,75
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.01	Min	-73,76	-195,31	1.522,11	208,77
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.02	Max	-62,20	-173,95	1.705,45	184,73
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.02	Min	-73,96	-193,10	1.516,76	206,78
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.03	Max	-69,57	-177,88	1.538,05	191,00
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.03	Min	-69,57	-177,88	1.538,05	191,00
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.04	Max	-69,81	-175,23	1.531,63	188,62
SP.A-SX-7	SLE - FREQ.04	Min	-69,81	-175,23	1.531,63	188,62
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.01	Max	-35,28	-45,18	526,35	57,32
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.01	Min	-46,80	-54,89	465,19	72,13
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.02	Max	-34,92	-41,83	518,94	54,49
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.02	Min	-46,43	-51,55	457,78	69,38
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.03	Max	-42,55	-46,01	472,59	62,67
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.03	Min	-42,55	-46,01	472,59	62,67
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.04	Max	-42,12	-42,00	463,70	59,48
SP.A-SX-8	SLE - FREQ.04	Min	-42,12	-42,00	463,70	59,48

Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-1	SLE - CAR.01	Max	143,67	78,79	2.317,80	163,85
SP.A-SX-1	SLE - CAR.01	Min	115,67	49,34	2.002,38	125,76
SP.A-SX-1	SLE - CAR.02	Max	146,38	80,33	2.325,55	166,97
SP.A-SX-1	SLE - CAR.02	Min	118,38	50,88	2.010,13	128,85
SP.A-SX-1	SLE - CAR.03	Max	145,50	63,16	2.296,03	158,62
SP.A-SX-1	SLE - CAR.03	Min	117,50	33,71	1.980,61	122,24
SP.A-SX-1	SLE - CAR.04	Max	148,21	64,71	2.303,78	161,71
SP.A-SX-1	SLE - CAR.04	Min	120,21	35,26	1.988,37	125,27
SP.A-SX-1	SLE - CAR.05	Max	137,80	77,87	2.257,15	158,28
SP.A-SX-1	SLE - CAR.05	Min	116,80	55,78	2.020,59	129,44
SP.A-SX-1	SLE - CAR.06	Max	140,51	79,41	2.264,90	161,39
SP.A-SX-1	SLE - CAR.06	Min	119,51	57,33	2.028,34	132,55
SP.A-SX-1	SLE - CAR.07	Max	140,85	51,83	2.220,87	150,08
SP.A-SX-1	SLE - CAR.07	Min	119,85	29,74	1.984,31	123,49
SP.A-SX-1	SLE - CAR.08	Max	143,56	53,37	2.228,62	153,15
SP.A-SX-1	SLE - CAR.08	Min	122,56	31,28	1.992,06	126,49
SP.A-SX-1	SLE - CAR.09	Max	137,51	72,14	2.247,30	155,28
SP.A-SX-1	SLE - CAR.09	Min	116,51	50,05	2.010,74	126,81
SP.A-SX-1	SLE - CAR.10	Max	142,02	74,71	2.260,22	160,47
SP.A-SX-1	SLE - CAR.10	Min	121,02	52,63	2.023,66	131,97
SP.A-SX-1	SLE - CAR.11	Max	139,34	56,51	2.225,54	150,36
SP.A-SX-1	SLE - CAR.11	Min	118,34	34,43	1.988,97	123,25
SP.A-SX-1	SLE - CAR.12	Max	143,85	59,09	2.238,45	155,51
SP.A-SX-1	SLE - CAR.12	Min	122,85	37,00	2.001,89	128,30
SP.A-SX-2	SLE - CAR.01	Max	143,09	42,42	1.400,31	149,24
SP.A-SX-2	SLE - CAR.01	Min	113,56	28,22	1.227,57	117,01
SP.A-SX-2	SLE - CAR.02	Max	145,76	45,56	1.405,78	152,72
SP.A-SX-2	SLE - CAR.02	Min	116,23	31,36	1.233,04	120,39
SP.A-SX-2	SLE - CAR.03	Max	146,45	29,20	1.373,98	149,34
SP.A-SX-2	SLE - CAR.03	Min	116,92	14,99	1.201,24	117,88
SP.A-SX-2	SLE - CAR.04	Max	149,13	32,34	1.379,45	152,59
SP.A-SX-2	SLE - CAR.04	Min	119,59	18,14	1.206,71	120,96
SP.A-SX-2	SLE - CAR.05	Max	136,55	43,69	1.369,84	143,37
SP.A-SX-2	SLE - CAR.05	Min	114,40	33,03	1.240,28	119,07
SP.A-SX-2	SLE - CAR.06	Max	139,22	46,83	1.375,31	146,89
SP.A-SX-2	SLE - CAR.06	Min	117,07	36,18	1.245,75	122,53
SP.A-SX-2	SLE - CAR.07	Max	142,16	21,65	1.325,96	143,79
SP.A-SX-2	SLE - CAR.07	Min	120,01	11,00	1.196,40	120,51
SP.A-SX-2	SLE - CAR.08	Max	144,83	24,79	1.331,43	146,94
SP.A-SX-2	SLE - CAR.08	Min	122,68	14,14	1.201,87	123,49
SP.A-SX-2	SLE - CAR.09	Max	136,78	38,23	1.359,23	142,02
SP.A-SX-2	SLE - CAR.09	Min	114,63	27,58	1.229,68	117,90
SP.A-SX-2	SLE - CAR.10	Max	141,24	43,47	1.368,35	147,77
SP.A-SX-2	SLE - CAR.10	Min	119,09	32,81	1.238,80	123,52
SP.A-SX-2	SLE - CAR.11	Max	140,14	25,01	1.332,90	142,36
SP.A-SX-2	SLE - CAR.11	Min	117,99	14,35	1.203,35	118,86
SP.A-SX-2	SLE - CAR.12	Max	144,60	30,24	1.342,02	147,73
SP.A-SX-2	SLE - CAR.12	Min	122,45	19,59	1.212,47	124,01

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-3	SLE - CAR.01	Max	121,10	27,89	402,45	124,27
SP.A-SX-3	SLE - CAR.01	Min	95,70	23,43	360,19	98,53
SP.A-SX-3	SLE - CAR.02	Max	123,19	31,96	404,77	127,26
SP.A-SX-3	SLE - CAR.02	Min	97,79	27,49	362,51	101,58
SP.A-SX-3	SLE - CAR.03	Max	124,92	18,08	378,88	126,22
SP.A-SX-3	SLE - CAR.03	Min	99,53	13,61	336,63	100,45
SP.A-SX-3	SLE - CAR.04	Max	127,01	22,14	381,20	128,93
SP.A-SX-3	SLE - CAR.04	Min	101,61	17,67	338,95	103,14
SP.A-SX-3	SLE - CAR.05	Max	115,23	30,38	403,01	119,17
SP.A-SX-3	SLE - CAR.05	Min	96,19	27,03	371,32	99,91
SP.A-SX-3	SLE - CAR.06	Max	117,32	34,44	405,33	122,27
SP.A-SX-3	SLE - CAR.06	Min	98,28	31,10	373,64	103,08
SP.A-SX-3	SLE - CAR.07	Max	121,61	14,02	363,74	122,41
SP.A-SX-3	SLE - CAR.07	Min	102,56	10,67	332,05	103,11
SP.A-SX-3	SLE - CAR.08	Max	123,69	18,08	366,06	125,01
SP.A-SX-3	SLE - CAR.08	Min	104,65	14,73	334,37	105,68
SP.A-SX-3	SLE - CAR.09	Max	115,81	25,75	394,38	118,64
SP.A-SX-3	SLE - CAR.09	Min	96,76	22,40	362,69	99,32
SP.A-SX-3	SLE - CAR.10	Max	119,29	32,53	398,25	123,65
SP.A-SX-3	SLE - CAR.10	Min	100,25	29,18	366,56	104,41
SP.A-SX-3	SLE - CAR.11	Max	119,63	15,93	370,82	120,69
SP.A-SX-3	SLE - CAR.11	Min	100,59	12,58	339,13	101,37
SP.A-SX-3	SLE - CAR.12	Max	123,12	22,71	374,68	125,19
SP.A-SX-3	SLE - CAR.12	Min	104,07	19,36	342,99	105,85
SP.A-SX-4	SLE - CAR.01	Max	36,04	-144,07	2.746,77	148,51
SP.A-SX-4	SLE - CAR.01	Min	13,15	-156,62	2.354,97	157,17
SP.A-SX-4	SLE - CAR.02	Max	37,27	-142,15	2.749,28	146,95
SP.A-SX-4	SLE - CAR.02	Min	14,37	-154,69	2.357,48	155,36
SP.A-SX-4	SLE - CAR.03	Max	36,04	-156,81	2.753,89	160,89
SP.A-SX-4	SLE - CAR.03	Min	13,14	-169,35	2.362,09	169,86
SP.A-SX-4	SLE - CAR.04	Max	37,27	-154,89	2.756,41	159,30
SP.A-SX-4	SLE - CAR.04	Min	14,37	-167,43	2.364,61	168,05
SP.A-SX-4	SLE - CAR.05	Max	31,94	-140,16	2.657,65	143,76
SP.A-SX-4	SLE - CAR.05	Min	14,77	-149,57	2.363,80	150,30
SP.A-SX-4	SLE - CAR.06	Max	33,17	-138,24	2.660,16	142,16
SP.A-SX-4	SLE - CAR.06	Min	16,00	-147,65	2.366,31	148,51
SP.A-SX-4	SLE - CAR.07	Max	31,93	-161,39	2.669,52	164,52
SP.A-SX-4	SLE - CAR.07	Min	14,76	-170,80	2.375,67	171,43
SP.A-SX-4	SLE - CAR.08	Max	33,16	-159,47	2.672,04	162,88
SP.A-SX-4	SLE - CAR.08	Min	15,98	-168,88	2.378,19	169,63
SP.A-SX-4	SLE - CAR.09	Max	31,53	-145,05	2.659,18	148,44
SP.A-SX-4	SLE - CAR.09	Min	14,36	-154,46	2.365,33	155,13
SP.A-SX-4	SLE - CAR.10	Max	33,57	-141,85	2.663,37	145,77
SP.A-SX-4	SLE - CAR.10	Min	16,40	-151,26	2.369,52	152,14
SP.A-SX-4	SLE - CAR.11	Max	31,52	-157,79	2.666,31	160,91
SP.A-SX-4	SLE - CAR.11	Min	14,35	-167,20	2.372,46	167,81
SP.A-SX-4	SLE - CAR.12	Max	33,57	-154,59	2.670,50	158,19
SP.A-SX-4	SLE - CAR.12	Min	16,39	-163,99	2.376,65	164,81

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-5	SLE - CAR.01	Max	19,47	-60,69	1.381,10	63,73
SP.A-SX-5	SLE - CAR.01	Min	0,42	-69,86	1.199,43	69,86
SP.A-SX-5	SLE - CAR.02	Max	20,81	-57,03	1.378,92	60,71
SP.A-SX-5	SLE - CAR.02	Min	1,77	-66,20	1.197,24	66,23
SP.A-SX-5	SLE - CAR.03	Max	19,74	-71,06	1.382,54	73,75
SP.A-SX-5	SLE - CAR.03	Min	0,70	-80,23	1.200,87	80,23
SP.A-SX-5	SLE - CAR.04	Max	21,09	-67,39	1.380,35	70,62
SP.A-SX-5	SLE - CAR.04	Min	2,04	-76,57	1.198,68	76,60
SP.A-SX-5	SLE - CAR.05	Max	16,27	-57,46	1.336,76	59,71
SP.A-SX-5	SLE - CAR.05	Min	1,98	-64,34	1.200,50	64,37
SP.A-SX-5	SLE - CAR.06	Max	17,61	-53,80	1.334,57	56,61
SP.A-SX-5	SLE - CAR.06	Min	3,33	-60,68	1.198,32	60,77
SP.A-SX-5	SLE - CAR.07	Max	16,73	-74,74	1.339,15	76,59
SP.A-SX-5	SLE - CAR.07	Min	2,44	-81,62	1.202,90	81,66
SP.A-SX-5	SLE - CAR.08	Max	18,07	-71,08	1.336,96	73,34
SP.A-SX-5	SLE - CAR.08	Min	3,79	-77,96	1.200,71	78,05
SP.A-SX-5	SLE - CAR.09	Max	15,91	-62,13	1.337,97	64,14
SP.A-SX-5	SLE - CAR.09	Min	1,63	-69,02	1.201,71	69,04
SP.A-SX-5	SLE - CAR.10	Max	18,15	-56,03	1.334,32	58,90
SP.A-SX-5	SLE - CAR.10	Min	3,87	-62,92	1.198,07	63,03
SP.A-SX-5	SLE - CAR.11	Max	16,19	-72,50	1.339,40	74,29
SP.A-SX-5	SLE - CAR.11	Min	1,90	-79,39	1.203,15	79,41
SP.A-SX-5	SLE - CAR.12	Max	18,43	-66,40	1.335,76	68,91
SP.A-SX-5	SLE - CAR.12	Min	4,15	-73,29	1.199,51	73,40
SP.A-SX-6	SLE - CAR.01	Max	-45,31	-347,15	2.973,02	350,09
SP.A-SX-6	SLE - CAR.01	Min	-62,15	-390,92	2.543,69	395,83
SP.A-SX-6	SLE - CAR.02	Max	-46,08	-346,78	2.972,67	349,83
SP.A-SX-6	SLE - CAR.02	Min	-62,92	-390,56	2.543,33	395,59
SP.A-SX-6	SLE - CAR.03	Max	-47,05	-361,24	3.018,20	364,29
SP.A-SX-6	SLE - CAR.03	Min	-63,89	-405,01	2.588,86	410,02
SP.A-SX-6	SLE - CAR.04	Max	-47,82	-360,87	3.017,84	364,02
SP.A-SX-6	SLE - CAR.04	Min	-64,66	-404,64	2.588,50	409,77
SP.A-SX-6	SLE - CAR.05	Max	-47,68	-343,64	2.864,64	346,93
SP.A-SX-6	SLE - CAR.05	Min	-60,30	-376,47	2.542,63	381,27
SP.A-SX-6	SLE - CAR.06	Max	-48,44	-343,27	2.864,28	346,67
SP.A-SX-6	SLE - CAR.06	Min	-61,07	-376,10	2.542,28	381,03
SP.A-SX-6	SLE - CAR.07	Max	-50,57	-367,12	2.939,92	370,58
SP.A-SX-6	SLE - CAR.07	Min	-63,19	-399,95	2.617,92	404,91
SP.A-SX-6	SLE - CAR.08	Max	-51,33	-366,75	2.939,57	370,33
SP.A-SX-6	SLE - CAR.08	Min	-63,96	-399,58	2.617,56	404,67
SP.A-SX-6	SLE - CAR.09	Max	-48,00	-348,46	2.879,82	351,75
SP.A-SX-6	SLE - CAR.09	Min	-60,63	-381,29	2.557,81	386,08
SP.A-SX-6	SLE - CAR.10	Max	-49,28	-347,85	2.879,23	351,32
SP.A-SX-6	SLE - CAR.10	Min	-61,91	-380,68	2.557,22	385,68
SP.A-SX-6	SLE - CAR.11	Max	-49,73	-362,55	2.924,99	365,94
SP.A-SX-6	SLE - CAR.11	Min	-62,36	-395,38	2.602,99	400,27
SP.A-SX-6	SLE - CAR.12	Max	-51,01	-361,94	2.924,40	365,51
SP.A-SX-6	SLE - CAR.12	Min	-63,64	-394,77	2.602,39	399,86

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-7	SLE - CAR.01	Max	-57,85	-170,43	1.749,66	179,98
SP.A-SX-7	SLE - CAR.01	Min	-73,54	-195,96	1.498,08	209,30
SP.A-SX-7	SLE - CAR.02	Max	-58,10	-167,78	1.743,24	177,55
SP.A-SX-7	SLE - CAR.02	Min	-73,78	-193,31	1.491,66	206,91
SP.A-SX-7	SLE - CAR.03	Max	-61,03	-181,32	1.788,49	191,31
SP.A-SX-7	SLE - CAR.03	Min	-76,71	-206,85	1.536,91	220,62
SP.A-SX-7	SLE - CAR.04	Max	-61,27	-178,66	1.782,07	188,88
SP.A-SX-7	SLE - CAR.04	Min	-76,96	-204,20	1.530,49	218,22
SP.A-SX-7	SLE - CAR.05	Max	-59,32	-167,30	1.678,95	177,50
SP.A-SX-7	SLE - CAR.05	Min	-71,08	-186,45	1.490,26	199,54
SP.A-SX-7	SLE - CAR.06	Max	-59,57	-164,64	1.672,53	175,09
SP.A-SX-7	SLE - CAR.06	Min	-71,33	-183,80	1.483,84	197,15
SP.A-SX-7	SLE - CAR.07	Max	-64,62	-185,44	1.743,67	196,38
SP.A-SX-7	SLE - CAR.07	Min	-76,38	-204,59	1.554,98	218,38
SP.A-SX-7	SLE - CAR.08	Max	-64,86	-182,79	1.737,25	193,96
SP.A-SX-7	SLE - CAR.08	Min	-76,62	-201,94	1.548,56	215,99
SP.A-SX-7	SLE - CAR.09	Max	-60,30	-171,81	1.694,04	182,09
SP.A-SX-7	SLE - CAR.09	Min	-72,06	-190,96	1.505,36	204,11
SP.A-SX-7	SLE - CAR.10	Max	-60,71	-167,39	1.683,34	178,06
SP.A-SX-7	SLE - CAR.10	Min	-72,47	-186,54	1.494,66	200,13
SP.A-SX-7	SLE - CAR.11	Max	-63,48	-182,70	1.732,87	193,41
SP.A-SX-7	SLE - CAR.11	Min	-75,24	-201,85	1.544,19	215,42
SP.A-SX-7	SLE - CAR.12	Max	-63,89	-178,28	1.722,17	189,38
SP.A-SX-7	SLE - CAR.12	Min	-75,65	-197,43	1.533,49	211,43
SP.A-SX-8	SLE - CAR.01	Max	-30,99	-41,72	533,21	51,97
SP.A-SX-8	SLE - CAR.01	Min	-46,35	-54,67	451,65	71,67
SP.A-SX-8	SLE - CAR.02	Max	-30,55	-37,70	524,32	48,53
SP.A-SX-8	SLE - CAR.02	Min	-45,91	-50,66	442,76	68,37
SP.A-SX-8	SLE - CAR.03	Max	-34,81	-48,96	557,28	60,08
SP.A-SX-8	SLE - CAR.03	Min	-50,17	-61,92	475,73	79,69
SP.A-SX-8	SLE - CAR.04	Max	-34,38	-44,95	548,39	56,59
SP.A-SX-8	SLE - CAR.04	Min	-49,73	-57,91	466,84	76,33
SP.A-SX-8	SLE - CAR.05	Max	-32,12	-39,47	507,01	50,89
SP.A-SX-8	SLE - CAR.05	Min	-43,64	-49,19	445,84	65,75
SP.A-SX-8	SLE - CAR.06	Max	-31,69	-35,45	498,12	47,55
SP.A-SX-8	SLE - CAR.06	Min	-43,21	-45,17	436,95	62,51
SP.A-SX-8	SLE - CAR.07	Max	-38,50	-51,54	547,13	64,33
SP.A-SX-8	SLE - CAR.07	Min	-50,01	-61,26	485,96	79,08
SP.A-SX-8	SLE - CAR.08	Max	-38,06	-47,53	538,24	60,89
SP.A-SX-8	SLE - CAR.08	Min	-49,58	-57,25	477,07	75,73
SP.A-SX-8	SLE - CAR.09	Max	-33,54	-43,22	518,01	54,71
SP.A-SX-8	SLE - CAR.09	Min	-45,06	-52,94	456,84	69,52
SP.A-SX-8	SLE - CAR.10	Max	-32,82	-36,53	503,19	49,11
SP.A-SX-8	SLE - CAR.10	Min	-44,34	-46,25	442,02	64,07
SP.A-SX-8	SLE - CAR.11	Max	-37,37	-50,47	542,08	62,80
SP.A-SX-8	SLE - CAR.11	Min	-48,89	-60,19	480,91	77,54
SP.A-SX-8	SLE - CAR.12	Max	-36,64	-43,78	527,26	57,09
SP.A-SX-8	SLE - CAR.12	Min	-48,16	-53,50	466,09	71,98

Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-1	SLU - STR.01	Max	195,84	109,44	3.154,25	224,34
SP.A-SX-1	SLU - STR.01	Min	158,04	69,69	2.728,44	172,72
SP.A-SX-1	SLU - STR.02	Max	199,09	111,30	3.163,55	228,08
SP.A-SX-1	SLU - STR.02	Min	161,29	71,54	2.737,74	176,44
SP.A-SX-1	SLU - STR.03	Max	198,58	86,00	3.121,60	216,40
SP.A-SX-1	SLU - STR.03	Min	160,79	46,25	2.695,79	167,31
SP.A-SX-1	SLU - STR.04	Max	201,83	87,86	3.130,91	220,12
SP.A-SX-1	SLU - STR.04	Min	164,03	48,10	2.705,09	170,94
SP.A-SX-1	SLU - STR.05	Max	187,82	108,98	3.073,47	217,15
SP.A-SX-1	SLU - STR.05	Min	159,48	79,17	2.754,11	178,05
SP.A-SX-1	SLU - STR.06	Max	191,09	110,93	3.083,38	220,95
SP.A-SX-1	SLU - STR.06	Min	162,74	81,11	2.764,02	181,84
SP.A-SX-1	SLU - STR.07	Max	192,40	69,92	3.019,05	204,71
SP.A-SX-1	SLU - STR.07	Min	164,05	40,11	2.699,69	168,88
SP.A-SX-1	SLU - STR.08	Max	195,64	71,78	3.028,35	208,39
SP.A-SX-1	SLU - STR.08	Min	167,30	41,96	2.709,00	172,48
SP.A-SX-1	SLU - STR.09	Max	187,65	100,55	3.059,47	212,89
SP.A-SX-1	SLU - STR.09	Min	159,31	70,73	2.740,11	174,30
SP.A-SX-1	SLU - STR.10	Max	193,07	103,64	3.074,97	219,12
SP.A-SX-1	SLU - STR.10	Min	164,72	73,82	2.755,61	180,50
SP.A-SX-1	SLU - STR.11	Max	190,40	77,11	3.026,82	205,42
SP.A-SX-1	SLU - STR.11	Min	162,05	47,29	2.707,46	168,81
SP.A-SX-1	SLU - STR.12	Max	195,81	80,20	3.042,32	211,60
SP.A-SX-1	SLU - STR.12	Min	167,46	50,38	2.722,96	174,88
SP.A-SX-2	SLU - STR.01	Max	194,89	59,44	1.905,58	203,75
SP.A-SX-2	SLU - STR.01	Min	155,02	40,27	1.672,38	160,16
SP.A-SX-2	SLU - STR.02	Max	198,09	63,21	1.912,14	207,94
SP.A-SX-2	SLU - STR.02	Min	158,23	44,04	1.678,94	164,24
SP.A-SX-2	SLU - STR.03	Max	199,93	39,61	1.866,08	203,82
SP.A-SX-2	SLU - STR.03	Min	160,06	20,43	1.632,89	161,36
SP.A-SX-2	SLU - STR.04	Max	203,14	43,38	1.872,65	207,72
SP.A-SX-2	SLU - STR.04	Min	163,27	24,21	1.639,45	165,06
SP.A-SX-2	SLU - STR.05	Max	185,89	61,81	1.865,76	195,90
SP.A-SX-2	SLU - STR.05	Min	155,99	47,43	1.690,86	163,04
SP.A-SX-2	SLU - STR.06	Max	189,12	65,62	1.872,67	200,18
SP.A-SX-2	SLU - STR.06	Min	159,21	51,24	1.697,77	167,25
SP.A-SX-2	SLU - STR.07	Max	194,30	28,76	1.799,94	196,42
SP.A-SX-2	SLU - STR.07	Min	164,40	14,38	1.625,04	165,02
SP.A-SX-2	SLU - STR.08	Max	197,51	32,53	1.806,50	200,17
SP.A-SX-2	SLU - STR.08	Min	167,61	18,15	1.631,60	168,59
SP.A-SX-2	SLU - STR.09	Max	186,50	53,94	1.850,39	194,14
SP.A-SX-2	SLU - STR.09	Min	156,60	39,56	1.675,50	161,52
SP.A-SX-2	SLU - STR.10	Max	191,85	60,23	1.861,34	201,08
SP.A-SX-2	SLU - STR.10	Min	161,95	45,85	1.686,44	168,31
SP.A-SX-2	SLU - STR.11	Max	191,55	34,11	1.810,90	194,56
SP.A-SX-2	SLU - STR.11	Min	161,64	19,73	1.636,01	162,84
SP.A-SX-2	SLU - STR.12	Max	196,90	40,39	1.821,84	201,00
SP.A-SX-2	SLU - STR.12	Min	166,99	26,01	1.646,95	169,01

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-3	SLU - STR.01	Max	164,78	38,96	546,46	169,32
SP.A-SX-3	SLU - STR.01	Min	130,50	32,93	489,42	134,59
SP.A-SX-3	SLU - STR.02	Max	167,29	43,84	549,25	172,94
SP.A-SX-3	SLU - STR.02	Min	133,01	37,81	492,21	138,27
SP.A-SX-3	SLU - STR.03	Max	170,52	24,23	511,11	172,23
SP.A-SX-3	SLU - STR.03	Min	136,23	18,20	454,07	137,44
SP.A-SX-3	SLU - STR.04	Max	173,02	29,11	513,90	175,45
SP.A-SX-3	SLU - STR.04	Min	138,74	23,08	456,86	140,65
SP.A-SX-3	SLU - STR.05	Max	156,67	42,81	548,40	162,42
SP.A-SX-3	SLU - STR.05	Min	130,96	38,29	505,62	136,44
SP.A-SX-3	SLU - STR.06	Max	159,20	47,68	551,24	166,18
SP.A-SX-3	SLU - STR.06	Min	133,48	43,15	508,46	140,28
SP.A-SX-3	SLU - STR.07	Max	166,23	18,26	489,49	167,23
SP.A-SX-3	SLU - STR.07	Min	140,52	13,74	446,71	141,19
SP.A-SX-3	SLU - STR.08	Max	168,74	23,14	492,28	170,32
SP.A-SX-3	SLU - STR.08	Min	143,03	18,62	449,50	144,23
SP.A-SX-3	SLU - STR.09	Max	157,75	36,27	535,69	161,86
SP.A-SX-3	SLU - STR.09	Min	132,04	31,75	492,91	135,80
SP.A-SX-3	SLU - STR.10	Max	161,93	44,40	540,33	167,90
SP.A-SX-3	SLU - STR.10	Min	136,22	39,88	497,55	141,93
SP.A-SX-3	SLU - STR.11	Max	163,48	21,54	500,34	164,90
SP.A-SX-3	SLU - STR.11	Min	137,77	17,02	457,56	138,82
SP.A-SX-3	SLU - STR.12	Max	167,66	29,67	504,98	170,27
SP.A-SX-3	SLU - STR.12	Min	141,95	25,15	462,20	144,16
SP.A-SX-4	SLU - STR.01	Max	49,88	-194,51	3.736,53	200,80
SP.A-SX-4	SLU - STR.01	Min	18,97	-211,45	3.207,60	212,30
SP.A-SX-4	SLU - STR.02	Max	51,36	-192,20	3.739,55	198,95
SP.A-SX-4	SLU - STR.02	Min	20,44	-209,14	3.210,62	210,14
SP.A-SX-4	SLU - STR.03	Max	49,87	-213,61	3.747,21	219,36
SP.A-SX-4	SLU - STR.03	Min	18,96	-230,55	3.218,28	231,33
SP.A-SX-4	SLU - STR.04	Max	51,35	-211,31	3.750,23	217,46
SP.A-SX-4	SLU - STR.04	Min	20,43	-228,24	3.221,30	229,16
SP.A-SX-4	SLU - STR.05	Max	44,35	-188,60	3.615,86	193,74
SP.A-SX-4	SLU - STR.05	Min	21,16	-201,30	3.219,16	202,41
SP.A-SX-4	SLU - STR.06	Max	45,84	-186,29	3.619,66	191,85
SP.A-SX-4	SLU - STR.06	Min	22,66	-199,00	3.222,96	200,28
SP.A-SX-4	SLU - STR.07	Max	44,33	-220,44	3.633,67	224,85
SP.A-SX-4	SLU - STR.07	Min	21,14	-233,14	3.236,97	234,09
SP.A-SX-4	SLU - STR.08	Max	45,80	-218,13	3.636,69	222,89
SP.A-SX-4	SLU - STR.08	Min	22,62	-230,83	3.239,99	231,94
SP.A-SX-4	SLU - STR.09	Max	43,85	-195,74	3.618,41	200,59
SP.A-SX-4	SLU - STR.09	Min	20,66	-208,44	3.221,71	209,46
SP.A-SX-4	SLU - STR.10	Max	46,30	-191,89	3.623,44	197,40
SP.A-SX-4	SLU - STR.10	Min	23,12	-204,60	3.226,75	205,90
SP.A-SX-4	SLU - STR.11	Max	43,84	-214,84	3.629,10	219,27
SP.A-SX-4	SLU - STR.11	Min	20,65	-227,54	3.232,40	228,48
SP.A-SX-4	SLU - STR.12	Max	46,29	-211,00	3.634,13	216,02
SP.A-SX-4	SLU - STR.12	Min	23,11	-223,70	3.237,43	224,89



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-5	SLU - STR.01	Max	26,91	-81,54	1.877,62	85,86
SP.A-SX-5	SLU - STR.01	Min	1,20	-93,93	1.632,36	93,93
SP.A-SX-5	SLU - STR.02	Max	28,53	-77,15	1.874,99	82,25
SP.A-SX-5	SLU - STR.02	Min	2,82	-89,53	1.629,74	89,58
SP.A-SX-5	SLU - STR.03	Max	27,33	-97,09	1.879,77	100,86
SP.A-SX-5	SLU - STR.03	Min	1,62	-109,48	1.634,51	109,49
SP.A-SX-5	SLU - STR.04	Max	28,94	-92,70	1.877,14	97,11
SP.A-SX-5	SLU - STR.04	Min	3,23	-105,09	1.631,89	105,14
SP.A-SX-5	SLU - STR.05	Max	22,58	-76,66	1.817,68	79,92
SP.A-SX-5	SLU - STR.05	Min	3,30	-85,95	1.633,74	86,01
SP.A-SX-5	SLU - STR.06	Max	24,20	-72,29	1.815,46	76,23
SP.A-SX-5	SLU - STR.06	Min	4,92	-81,58	1.631,52	81,73
SP.A-SX-5	SLU - STR.07	Max	23,27	-102,58	1.821,27	105,19
SP.A-SX-5	SLU - STR.07	Min	3,99	-111,87	1.637,32	111,94
SP.A-SX-5	SLU - STR.08	Max	24,89	-98,19	1.818,64	101,29
SP.A-SX-5	SLU - STR.08	Min	5,60	-107,48	1.634,70	107,62
SP.A-SX-5	SLU - STR.09	Max	22,18	-83,31	1.819,28	86,21
SP.A-SX-5	SLU - STR.09	Min	2,89	-92,60	1.635,33	92,65
SP.A-SX-5	SLU - STR.10	Max	24,87	-75,99	1.814,90	79,96
SP.A-SX-5	SLU - STR.10	Min	5,59	-85,28	1.630,96	85,46
SP.A-SX-5	SLU - STR.11	Max	22,59	-98,86	1.821,43	101,41
SP.A-SX-5	SLU - STR.11	Min	3,31	-108,16	1.637,49	108,21
SP.A-SX-5	SLU - STR.12	Max	25,28	-91,54	1.817,06	94,97
SP.A-SX-5	SLU - STR.12	Min	6,00	-100,83	1.633,11	101,01
SP.A-SX-6	SLU - STR.01	Max	-60,55	-471,14	4.041,55	475,01
SP.A-SX-6	SLU - STR.01	Min	-83,28	-530,23	3.461,94	536,73
SP.A-SX-6	SLU - STR.02	Max	-61,47	-470,70	4.041,12	474,69
SP.A-SX-6	SLU - STR.02	Min	-84,21	-529,79	3.461,52	536,44
SP.A-SX-6	SLU - STR.03	Max	-63,15	-492,27	4.109,31	496,30
SP.A-SX-6	SLU - STR.03	Min	-85,88	-551,36	3.529,70	558,01
SP.A-SX-6	SLU - STR.04	Max	-64,07	-491,83	4.108,88	495,98
SP.A-SX-6	SLU - STR.04	Min	-86,81	-550,92	3.529,27	557,72
SP.A-SX-6	SLU - STR.05	Max	-63,65	-465,69	3.892,97	470,02
SP.A-SX-6	SLU - STR.05	Min	-80,70	-510,01	3.458,26	516,36
SP.A-SX-6	SLU - STR.06	Max	-64,54	-465,30	3.893,39	469,76
SP.A-SX-6	SLU - STR.06	Min	-81,59	-509,63	3.458,68	516,12
SP.A-SX-6	SLU - STR.07	Max	-67,99	-500,91	4.005,90	505,51
SP.A-SX-6	SLU - STR.07	Min	-85,04	-545,23	3.571,19	551,83
SP.A-SX-6	SLU - STR.08	Max	-68,91	-500,47	4.005,47	505,19
SP.A-SX-6	SLU - STR.08	Min	-85,96	-544,79	3.570,77	551,53
SP.A-SX-6	SLU - STR.09	Max	-64,22	-472,89	3.915,70	477,23
SP.A-SX-6	SLU - STR.09	Min	-81,26	-517,21	3.481,00	523,56
SP.A-SX-6	SLU - STR.10	Max	-65,75	-472,15	3.914,99	476,71
SP.A-SX-6	SLU - STR.10	Min	-82,80	-516,47	3.480,29	523,07
SP.A-SX-6	SLU - STR.11	Max	-66,82	-494,02	3.983,46	498,52
SP.A-SX-6	SLU - STR.11	Min	-83,87	-538,34	3.548,76	544,84
SP.A-SX-6	SLU - STR.12	Max	-68,35	-493,29	3.982,75	498,00
SP.A-SX-6	SLU - STR.12	Min	-85,40	-537,61	3.548,04	544,35

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-7	SLU - STR.01	Max	-77,64	-231,05	2.377,04	243,75
SP.A-SX-7	SLU - STR.01	Min	-98,81	-265,52	2.037,41	283,31
SP.A-SX-7	SLU - STR.02	Max	-77,93	-227,87	2.369,34	240,83
SP.A-SX-7	SLU - STR.02	Min	-99,10	-262,34	2.029,70	280,44
SP.A-SX-7	SLU - STR.03	Max	-82,40	-247,39	2.435,29	260,75
SP.A-SX-7	SLU - STR.03	Min	-103,57	-281,86	2.095,65	300,28
SP.A-SX-7	SLU - STR.04	Max	-82,69	-244,20	2.427,58	257,82
SP.A-SX-7	SLU - STR.04	Min	-103,86	-278,67	2.087,95	297,40
SP.A-SX-7	SLU - STR.05	Max	-79,46	-226,28	2.279,64	239,83
SP.A-SX-7	SLU - STR.05	Min	-95,34	-252,14	2.024,91	269,56
SP.A-SX-7	SLU - STR.06	Max	-79,73	-223,15	2.272,48	236,96
SP.A-SX-7	SLU - STR.06	Min	-95,61	-249,00	2.017,76	266,72
SP.A-SX-7	SLU - STR.07	Max	-87,40	-253,50	2.376,71	268,15
SP.A-SX-7	SLU - STR.07	Min	-103,28	-279,36	2.121,99	297,83
SP.A-SX-7	SLU - STR.08	Max	-87,69	-250,32	2.369,01	265,24
SP.A-SX-7	SLU - STR.08	Min	-103,57	-276,17	2.114,28	294,95
SP.A-SX-7	SLU - STR.09	Max	-80,95	-232,79	2.301,64	246,47
SP.A-SX-7	SLU - STR.09	Min	-96,83	-258,64	2.046,91	276,18
SP.A-SX-7	SLU - STR.10	Max	-81,44	-227,49	2.288,79	241,63
SP.A-SX-7	SLU - STR.10	Min	-97,32	-253,34	2.034,07	271,39
SP.A-SX-7	SLU - STR.11	Max	-85,72	-249,12	2.359,88	263,46
SP.A-SX-7	SLU - STR.11	Min	-101,59	-274,98	2.105,15	293,14
SP.A-SX-7	SLU - STR.12	Max	-86,21	-243,82	2.347,04	258,61
SP.A-SX-7	SLU - STR.12	Min	-102,08	-269,67	2.092,31	288,35
SP.A-SX-8	SLU - STR.01	Max	-41,32	-56,30	721,67	69,83
SP.A-SX-8	SLU - STR.01	Min	-62,05	-73,79	611,57	96,41
SP.A-SX-8	SLU - STR.02	Max	-40,80	-51,48	711,00	65,69
SP.A-SX-8	SLU - STR.02	Min	-61,53	-68,97	600,90	92,43
SP.A-SX-8	SLU - STR.03	Max	-47,06	-67,17	757,78	82,01
SP.A-SX-8	SLU - STR.03	Min	-67,79	-84,66	647,68	108,45
SP.A-SX-8	SLU - STR.04	Max	-46,54	-62,35	747,11	77,80
SP.A-SX-8	SLU - STR.04	Min	-67,27	-79,84	637,01	104,40
SP.A-SX-8	SLU - STR.05	Max	-42,66	-52,90	685,10	67,96
SP.A-SX-8	SLU - STR.05	Min	-58,21	-66,02	602,52	88,02
SP.A-SX-8	SLU - STR.06	Max	-42,12	-48,12	674,61	63,96
SP.A-SX-8	SLU - STR.06	Min	-57,67	-61,24	592,04	84,12
SP.A-SX-8	SLU - STR.07	Max	-52,22	-71,01	745,28	88,15
SP.A-SX-8	SLU - STR.07	Min	-67,77	-84,13	662,70	108,03
SP.A-SX-8	SLU - STR.08	Max	-51,70	-66,20	734,61	83,99
SP.A-SX-8	SLU - STR.08	Min	-67,25	-79,32	652,03	103,99
SP.A-SX-8	SLU - STR.09	Max	-44,75	-58,13	700,70	73,36
SP.A-SX-8	SLU - STR.09	Min	-60,30	-71,25	618,13	93,34
SP.A-SX-8	SLU - STR.10	Max	-43,88	-50,10	682,92	66,60
SP.A-SX-8	SLU - STR.10	Min	-59,43	-63,22	600,35	86,77
SP.A-SX-8	SLU - STR.11	Max	-50,49	-69,00	736,81	85,50
SP.A-SX-8	SLU - STR.11	Min	-66,04	-82,12	654,24	105,38
SP.A-SX-8	SLU - STR.12	Max	-49,62	-60,97	719,03	78,61
SP.A-SX-8	SLU - STR.12	Min	-65,17	-74,09	636,46	98,67

**Combinazioni allo Stato limite di Salvaguardia della Vita**

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-SX-1	SLV - X - 01	Max	243,11	135,69	2.382,28	278,41
SP.A-SX-1	SLV - X - 01	Min	31,43	-32,59	1.772,65	45,28
SP.A-SX-1	SLV - X - 02	Max	246,88	137,85	2.393,06	282,76
SP.A-SX-1	SLV - X - 02	Min	35,20	-30,43	1.783,43	46,53
SP.A-SX-1	SLV - Y - 01	Max	207,59	221,85	2.370,11	303,83
SP.A-SX-1	SLV - Y - 01	Min	66,96	-118,76	1.784,82	136,33
SP.A-SX-1	SLV - Y - 02	Max	211,36	224,01	2.380,89	307,98
SP.A-SX-1	SLV - Y - 02	Min	70,72	-116,60	1.795,60	136,37
SP.A-SX-2	SLV - X - 01	Max	259,24	65,13	1.319,02	267,29
SP.A-SX-2	SLV - X - 01	Min	20,91	-23,39	1.129,47	31,37
SP.A-SX-2	SLV - X - 02	Max	262,95	69,58	1.326,77	272,00
SP.A-SX-2	SLV - X - 02	Min	24,62	-18,93	1.137,23	31,06
SP.A-SX-2	SLV - Y - 01	Max	222,43	132,67	1.442,44	258,99
SP.A-SX-2	SLV - Y - 01	Min	57,72	-90,93	1.006,04	107,70
SP.A-SX-2	SLV - Y - 02	Max	226,14	137,13	1.450,20	264,47
SP.A-SX-2	SLV - Y - 02	Min	61,43	-86,48	1.013,80	106,08
SP.A-SX-3	SLV - X - 01	Max	229,44	65,01	543,33	238,47
SP.A-SX-3	SLV - X - 01	Min	11,98	-42,57	95,48	44,23
SP.A-SX-3	SLV - X - 02	Max	232,32	70,80	546,78	242,87
SP.A-SX-3	SLV - X - 02	Min	14,86	-36,79	98,94	39,68
SP.A-SX-3	SLV - Y - 01	Max	198,15	87,84	525,51	216,75
SP.A-SX-3	SLV - Y - 01	Min	43,26	-65,40	113,29	78,41
SP.A-SX-3	SLV - Y - 02	Max	201,04	93,62	528,97	221,77
SP.A-SX-3	SLV - Y - 02	Min	46,15	-59,61	116,75	75,39
SP.A-SX-4	SLV - X - 01	Max	130,51	-90,89	2.593,40	159,04
SP.A-SX-4	SLV - X - 01	Min	-60,79	-213,82	2.270,86	222,30
SP.A-SX-4	SLV - X - 02	Max	132,18	-88,17	2.596,84	158,89
SP.A-SX-4	SLV - X - 02	Min	-59,12	-211,11	2.274,30	219,23
SP.A-SX-4	SLV - Y - 01	Max	88,20	-26,65	2.503,11	92,14
SP.A-SX-4	SLV - Y - 01	Min	-18,48	-278,06	2.361,15	278,68
SP.A-SX-4	SLV - Y - 02	Max	89,87	-23,93	2.506,55	93,00
SP.A-SX-4	SLV - Y - 02	Min	-16,81	-275,35	2.364,59	275,86

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		$V_{Sd, long}$	$V_{Sd, long}$	$N_{Sd}$	$R_{V, Sd}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
SP.A-SX-5	SLV - X - 01	Max	126,50	-27,86	1.353,96	129,53
SP.A-SX-5	SLV - X - 01	Min	-76,28	-113,21	991,73	136,51
SP.A-SX-5	SLV - X - 02	Max	128,33	-22,67	1.351,02	130,31
SP.A-SX-5	SLV - X - 02	Min	-74,45	-108,02	988,78	131,19
SP.A-SX-5	SLV - Y - 01	Max	79,07	14,22	1.260,90	80,34
SP.A-SX-5	SLV - Y - 01	Min	-28,85	-155,28	1.084,79	157,94
SP.A-SX-5	SLV - Y - 02	Max	80,90	19,41	1.257,96	83,19
SP.A-SX-5	SLV - Y - 02	Min	-27,02	-150,09	1.081,84	152,50
SP.A-SX-6	SLV - X - 01	Max	48,61	-265,58	3.039,68	269,99
SP.A-SX-6	SLV - X - 01	Min	-137,02	-458,59	2.323,22	478,62
SP.A-SX-6	SLV - X - 02	Max	47,47	-265,05	3.038,93	269,27
SP.A-SX-6	SLV - X - 02	Min	-138,17	-458,06	2.322,47	478,44
SP.A-SX-6	SLV - Y - 01	Max	29,34	-207,67	3.035,46	209,73
SP.A-SX-6	SLV - Y - 01	Min	-117,75	-516,50	2.327,44	529,75
SP.A-SX-6	SLV - Y - 02	Max	28,19	-207,14	3.034,71	209,04
SP.A-SX-6	SLV - Y - 02	Min	-118,89	-515,97	2.326,69	529,49
SP.A-SX-7	SLV - X - 01	Max	47,20	-138,52	1.660,33	146,34
SP.A-SX-7	SLV - X - 01	Min	-154,19	-220,91	1.415,57	269,40
SP.A-SX-7	SLV - X - 02	Max	46,78	-134,76	1.651,26	142,65
SP.A-SX-7	SLV - X - 02	Min	-154,60	-217,15	1.406,50	266,57
SP.A-SX-7	SLV - Y - 01	Max	29,44	-86,20	1.796,21	91,09
SP.A-SX-7	SLV - Y - 01	Min	-136,43	-273,23	1.279,70	305,39
SP.A-SX-7	SLV - Y - 02	Max	29,03	-82,44	1.787,13	87,40
SP.A-SX-7	SLV - Y - 02	Min	-136,85	-269,47	1.270,62	302,23
SP.A-SX-8	SLV - X - 01	Max	71,42	4,76	742,90	71,57
SP.A-SX-8	SLV - X - 01	Min	-123,70	-99,51	115,33	158,76
SP.A-SX-8	SLV - X - 02	Max	71,96	10,44	730,51	72,71
SP.A-SX-8	SLV - X - 02	Min	-123,16	-93,83	102,95	154,83
SP.A-SX-8	SLV - Y - 01	Max	53,77	19,48	676,52	57,19
SP.A-SX-8	SLV - Y - 01	Min	-106,05	-114,23	181,71	155,87
SP.A-SX-8	SLV - Y - 02	Max	54,31	25,16	664,14	59,86
SP.A-SX-8	SLV - Y - 02	Min	-105,51	-108,55	169,33	151,38

### 14.1.2 ZATTERA DESTRA

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e taglio nelle due direzioni trasversali) valutati in corrispondenza delle molle elastiche mediante le quali sono stati modellati i pali di fondazione all'interno del modello di calcolo tridimensionale.

Per ciascun palo è stata determinata anche la risultante di taglio orizzontale, valutata come combinazione quadratica delle azioni taglianti valutate lungo le due direzioni orizzontali ortogonali.

#### Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

PALO	COMBINAZIONE		$V_{Sd,long}$ [kN]	$V_{Sd,long}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	$R_{V,Sd}$ [kN]
SP.A-DX-1	SLE - Q.P.01	Max	-58,60	359,49	2.622,70	364,23
SP.A-DX-1	SLE - Q.P.01	Min	-58,60	359,49	2.622,70	364,23
SP.A-DX-1	SLE - Q.P.02	Max	-59,24	359,18	2.622,41	364,03
SP.A-DX-1	SLE - Q.P.02	Min	-59,24	359,18	2.622,41	364,03
SP.A-DX-2	SLE - Q.P.01	Max	-70,31	178,05	1.539,37	191,43
SP.A-DX-2	SLE - Q.P.01	Min	-70,31	178,05	1.539,37	191,43
SP.A-DX-2	SLE - Q.P.02	Max	-70,52	175,84	1.534,03	189,45
SP.A-DX-2	SLE - Q.P.02	Min	-70,52	175,84	1.534,03	189,45
SP.A-DX-3	SLE - Q.P.01	Max	-43,26	45,88	474,31	63,06
SP.A-DX-3	SLE - Q.P.01	Min	-43,26	45,88	474,31	63,06
SP.A-DX-3	SLE - Q.P.02	Max	-42,90	42,53	466,90	60,41
SP.A-DX-3	SLE - Q.P.02	Min	-42,90	42,53	466,90	60,41
SP.A-DX-4	SLE - Q.P.01	Max	19,20	152,15	2.403,69	153,35
SP.A-DX-4	SLE - Q.P.01	Min	19,20	152,15	2.403,69	153,35
SP.A-DX-4	SLE - Q.P.02	Max	20,22	150,55	2.405,78	151,90
SP.A-DX-4	SLE - Q.P.02	Min	20,22	150,55	2.405,78	151,90
SP.A-DX-5	SLE - Q.P.01	Max	6,65	66,72	1.207,85	67,05
SP.A-DX-5	SLE - Q.P.01	Min	6,65	66,72	1.207,85	67,05
SP.A-DX-5	SLE - Q.P.02	Max	7,78	63,67	1.206,03	64,15
SP.A-DX-5	SLE - Q.P.02	Min	7,78	63,67	1.206,03	64,15
SP.A-DX-6	SLE - Q.P.01	Max	123,42	-45,84	2.034,39	131,66
SP.A-DX-6	SLE - Q.P.01	Min	123,42	-45,84	2.034,39	131,66
SP.A-DX-6	SLE - Q.P.02	Max	125,68	-47,13	2.040,85	134,22
SP.A-DX-6	SLE - Q.P.02	Min	125,68	-47,13	2.040,85	134,22
SP.A-DX-7	SLE - Q.P.01	Max	122,91	-23,14	1.230,32	125,07
SP.A-DX-7	SLE - Q.P.01	Min	122,91	-23,14	1.230,32	125,07
SP.A-DX-7	SLE - Q.P.02	Max	125,14	-25,75	1.234,88	127,76
SP.A-DX-7	SLE - Q.P.02	Min	125,14	-25,75	1.234,88	127,76
SP.A-DX-8	SLE - Q.P.01	Max	104,44	-20,18	362,46	106,38
SP.A-DX-8	SLE - Q.P.01	Min	104,44	-20,18	362,46	106,38
SP.A-DX-8	SLE - Q.P.02	Max	106,19	-23,57	364,38	108,77
SP.A-DX-8	SLE - Q.P.02	Min	106,19	-23,57	364,38	108,77

### Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.01	Max	-49,56	387,95	2.892,89	391,10
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.01	Min	-62,82	355,69	2.575,22	361,20
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.02	Max	-50,21	387,65	2.892,60	390,88
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.02	Min	-63,46	355,39	2.574,93	361,01
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.03	Max	-58,54	359,52	2.622,73	364,25
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.03	Min	-58,54	359,52	2.622,73	364,25
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.04	Max	-59,31	359,15	2.622,38	364,02
SP.A-DX-1	SLE - FREQ.04	Min	-59,31	359,15	2.622,38	364,02
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.01	Max	-62,29	195,17	1.706,35	204,86
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.01	Min	-74,90	176,32	1.521,45	191,57
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.02	Max	-62,49	192,96	1.701,00	202,82
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.02	Min	-75,11	174,11	1.516,11	189,62
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.03	Max	-70,29	178,27	1.539,91	191,63
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.03	Min	-70,29	178,27	1.539,91	191,63
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.04	Max	-70,54	175,62	1.533,49	189,26
SP.A-DX-2	SLE - FREQ.04	Min	-70,54	175,62	1.533,49	189,26
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.01	Max	-35,61	54,72	526,35	65,29
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.01	Min	-47,96	45,37	468,13	66,02
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.02	Max	-35,25	51,38	518,94	62,31
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.02	Min	-47,59	42,03	460,73	63,49
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.03	Max	-43,30	46,21	475,05	63,33
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.03	Min	-43,30	46,21	475,05	63,33
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.04	Max	-42,86	42,20	466,16	60,15
SP.A-DX-3	SLE - FREQ.04	Min	-42,86	42,20	466,16	60,15
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.01	Max	31,59	160,41	2.654,70	163,49
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.01	Min	13,86	151,22	2.365,48	151,85
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.02	Max	32,61	158,81	2.656,80	162,12
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.02	Min	14,89	149,62	2.367,58	150,36
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.03	Max	19,09	152,31	2.403,48	153,50
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.03	Min	19,09	152,31	2.403,48	153,50
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.04	Max	20,32	150,39	2.405,99	151,75
SP.A-DX-4	SLE - FREQ.04	Min	20,32	150,39	2.405,99	151,75

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.01	Max	16,37	72,75	1.334,50	74,57
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.01	Min	1,25	65,97	1.201,98	65,98
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.02	Max	17,49	69,70	1.332,68	71,86
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.02	Min	2,37	62,92	1.200,16	62,96
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.03	Max	6,54	67,03	1.208,03	67,34
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.03	Min	6,54	67,03	1.208,03	67,34
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.04	Max	7,89	63,37	1.205,85	63,86
SP.A-DX-5	SLE - FREQ.04	Min	7,89	63,37	1.205,85	63,86
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.01	Max	139,13	-41,63	2.230,96	145,22
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.01	Min	117,71	-63,52	1.997,41	133,76
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.02	Max	141,38	-42,92	2.237,42	147,75
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.02	Min	119,97	-64,80	2.003,87	136,35
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.03	Max	123,20	-45,71	2.033,75	131,40
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.03	Min	123,20	-45,71	2.033,75	131,40
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.04	Max	125,90	-47,25	2.041,49	134,48
SP.A-DX-6	SLE - FREQ.04	Min	125,90	-47,25	2.041,49	134,48
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.01	Max	139,09	-21,73	1.343,81	140,78
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.01	Min	116,47	-32,14	1.216,75	120,82
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.02	Max	141,32	-24,35	1.348,36	143,40
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.02	Min	118,70	-34,76	1.221,31	123,68
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.03	Max	122,68	-22,87	1.229,87	124,80
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.03	Min	122,68	-22,87	1.229,87	124,80
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.04	Max	125,36	-26,01	1.235,33	128,03
SP.A-DX-7	SLE - FREQ.04	Min	125,36	-26,01	1.235,33	128,03
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.01	Max	118,18	-19,18	383,17	119,72
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.01	Min	98,69	-22,50	352,93	101,22
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.02	Max	119,92	-22,56	385,10	122,02
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.02	Min	100,43	-25,88	354,86	103,71
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.03	Max	104,27	-19,84	362,26	106,14
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.03	Min	104,27	-19,84	362,26	106,14
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.04	Max	106,36	-23,91	364,58	109,01
SP.A-DX-8	SLE - FREQ.04	Min	106,36	-23,91	364,58	109,01

Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-1	SLE - CAR.01	Max	-47,51	404,47	3.004,79	407,25
SP.A-DX-1	SLE - CAR.01	Min	-65,18	361,46	2.581,22	367,29
SP.A-DX-1	SLE - CAR.02	Max	-48,28	404,10	3.004,44	406,98
SP.A-DX-1	SLE - CAR.02	Min	-65,95	361,10	2.580,87	367,07
SP.A-DX-1	SLE - CAR.03	Max	-45,47	390,48	2.961,19	393,11
SP.A-DX-1	SLE - CAR.03	Min	-63,15	347,47	2.537,62	353,16
SP.A-DX-1	SLE - CAR.04	Max	-46,24	390,11	2.960,84	392,84
SP.A-DX-1	SLE - CAR.04	Min	-63,92	347,10	2.537,28	352,94
SP.A-DX-1	SLE - CAR.05	Max	-51,20	399,65	2.929,26	402,91
SP.A-DX-1	SLE - CAR.05	Min	-64,45	367,39	2.611,59	373,00
SP.A-DX-1	SLE - CAR.06	Max	-51,97	399,28	2.928,91	402,65
SP.A-DX-1	SLE - CAR.06	Min	-65,22	367,03	2.611,24	372,78
SP.A-DX-1	SLE - CAR.07	Max	-47,81	376,33	2.856,60	379,35
SP.A-DX-1	SLE - CAR.07	Min	-61,07	344,07	2.538,92	349,45
SP.A-DX-1	SLE - CAR.08	Max	-48,58	375,96	2.856,25	379,09
SP.A-DX-1	SLE - CAR.08	Min	-61,84	343,71	2.538,58	349,22
SP.A-DX-1	SLE - CAR.09	Max	-50,26	395,10	2.914,84	398,29
SP.A-DX-1	SLE - CAR.09	Min	-63,52	362,85	2.597,17	368,37
SP.A-DX-1	SLE - CAR.10	Max	-51,55	394,49	2.914,26	397,85
SP.A-DX-1	SLE - CAR.10	Min	-64,80	362,24	2.596,59	367,99
SP.A-DX-1	SLE - CAR.11	Max	-48,23	381,11	2.871,24	384,15
SP.A-DX-1	SLE - CAR.11	Min	-61,49	348,86	2.553,57	354,23
SP.A-DX-1	SLE - CAR.12	Max	-49,51	380,50	2.870,66	383,71
SP.A-DX-1	SLE - CAR.12	Min	-62,77	348,25	2.552,99	353,86
SP.A-DX-2	SLE - CAR.01	Max	-61,37	206,54	1.781,96	215,46
SP.A-DX-2	SLE - CAR.01	Min	-78,18	181,41	1.535,44	197,54
SP.A-DX-2	SLE - CAR.02	Max	-61,61	203,89	1.775,55	212,99
SP.A-DX-2	SLE - CAR.02	Min	-78,43	178,76	1.529,02	195,21
SP.A-DX-2	SLE - CAR.03	Max	-57,83	195,65	1.743,14	204,02
SP.A-DX-2	SLE - CAR.03	Min	-74,65	170,53	1.496,62	186,15
SP.A-DX-2	SLE - CAR.04	Max	-58,08	193,00	1.736,73	201,55
SP.A-DX-2	SLE - CAR.04	Min	-74,89	167,88	1.490,20	183,82
SP.A-DX-2	SLE - CAR.05	Max	-65,22	204,46	1.739,25	214,61
SP.A-DX-2	SLE - CAR.05	Min	-77,83	185,62	1.554,36	201,27
SP.A-DX-2	SLE - CAR.06	Max	-65,47	201,81	1.732,84	212,16
SP.A-DX-2	SLE - CAR.06	Min	-78,08	182,97	1.547,95	198,93
SP.A-DX-2	SLE - CAR.07	Max	-59,33	186,32	1.674,55	195,54
SP.A-DX-2	SLE - CAR.07	Min	-71,94	167,48	1.489,66	182,28
SP.A-DX-2	SLE - CAR.08	Max	-59,57	183,67	1.668,14	193,09
SP.A-DX-2	SLE - CAR.08	Min	-72,19	164,83	1.483,24	179,94
SP.A-DX-2	SLE - CAR.09	Max	-63,96	201,71	1.728,44	211,61
SP.A-DX-2	SLE - CAR.09	Min	-76,57	182,87	1.543,55	198,25
SP.A-DX-2	SLE - CAR.10	Max	-64,37	197,30	1.717,75	207,53
SP.A-DX-2	SLE - CAR.10	Min	-76,98	178,45	1.532,86	194,35
SP.A-DX-2	SLE - CAR.11	Max	-60,42	190,83	1.689,62	200,17
SP.A-DX-2	SLE - CAR.11	Min	-73,04	171,99	1.504,73	186,85
SP.A-DX-2	SLE - CAR.12	Max	-60,83	186,42	1.678,93	196,09
SP.A-DX-2	SLE - CAR.12	Min	-73,45	167,57	1.494,04	182,96



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-3	SLE - CAR.01	Max	-35,20	61,65	557,05	71,00
SP.A-DX-3	SLE - CAR.01	Min	-51,66	49,18	479,43	71,33
SP.A-DX-3	SLE - CAR.02	Max	-34,77	57,64	548,17	67,32
SP.A-DX-3	SLE - CAR.02	Min	-51,23	45,17	470,55	68,30
SP.A-DX-3	SLE - CAR.03	Max	-31,00	54,36	531,85	62,58
SP.A-DX-3	SLE - CAR.03	Min	-47,46	41,89	454,23	63,30
SP.A-DX-3	SLE - CAR.04	Max	-30,56	50,35	522,96	58,90
SP.A-DX-3	SLE - CAR.04	Min	-47,02	37,88	445,34	60,38
SP.A-DX-3	SLE - CAR.05	Max	-39,16	61,14	548,12	72,60
SP.A-DX-3	SLE - CAR.05	Min	-51,50	51,78	489,90	73,03
SP.A-DX-3	SLE - CAR.06	Max	-38,72	57,12	539,23	69,01
SP.A-DX-3	SLE - CAR.06	Min	-51,07	47,77	481,02	69,93
SP.A-DX-3	SLE - CAR.07	Max	-32,15	48,99	506,11	58,59
SP.A-DX-3	SLE - CAR.07	Min	-44,49	39,63	447,89	59,59
SP.A-DX-3	SLE - CAR.08	Max	-31,72	44,97	497,22	55,03
SP.A-DX-3	SLE - CAR.08	Min	-44,06	35,62	439,01	56,66
SP.A-DX-3	SLE - CAR.09	Max	-37,90	60,04	542,67	71,00
SP.A-DX-3	SLE - CAR.09	Min	-50,24	50,69	484,45	71,37
SP.A-DX-3	SLE - CAR.10	Max	-37,18	53,35	527,86	65,03
SP.A-DX-3	SLE - CAR.10	Min	-49,52	44,00	469,64	66,24
SP.A-DX-3	SLE - CAR.11	Max	-33,69	52,75	517,46	62,59
SP.A-DX-3	SLE - CAR.11	Min	-46,04	43,40	459,25	63,27
SP.A-DX-3	SLE - CAR.12	Max	-32,97	46,06	502,65	56,65
SP.A-DX-3	SLE - CAR.12	Min	-45,31	36,71	444,44	58,32
SP.A-DX-4	SLE - CAR.01	Max	35,43	169,70	2.741,27	173,36
SP.A-DX-4	SLE - CAR.01	Min	11,79	157,45	2.355,64	157,89
SP.A-DX-4	SLE - CAR.02	Max	36,65	167,78	2.743,78	171,74
SP.A-DX-4	SLE - CAR.02	Min	13,02	155,53	2.358,16	156,07
SP.A-DX-4	SLE - CAR.03	Max	35,81	156,95	2.735,05	160,99
SP.A-DX-4	SLE - CAR.03	Min	12,17	144,70	2.349,42	145,21
SP.A-DX-4	SLE - CAR.04	Max	37,04	155,03	2.737,56	159,40
SP.A-DX-4	SLE - CAR.04	Min	13,40	142,78	2.351,94	143,41
SP.A-DX-4	SLE - CAR.05	Max	31,16	171,20	2.659,67	174,02
SP.A-DX-4	SLE - CAR.05	Min	13,44	162,01	2.370,45	162,57
SP.A-DX-4	SLE - CAR.06	Max	32,39	169,28	2.662,18	172,35
SP.A-DX-4	SLE - CAR.06	Min	14,66	160,09	2.372,96	160,76
SP.A-DX-4	SLE - CAR.07	Max	31,81	149,95	2.649,30	153,29
SP.A-DX-4	SLE - CAR.07	Min	14,08	140,76	2.360,08	141,46
SP.A-DX-4	SLE - CAR.08	Max	33,03	148,03	2.651,82	151,67
SP.A-DX-4	SLE - CAR.08	Min	15,31	138,84	2.362,60	139,68
SP.A-DX-4	SLE - CAR.09	Max	30,88	167,59	2.656,76	170,41
SP.A-DX-4	SLE - CAR.09	Min	13,16	158,40	2.367,54	158,94
SP.A-DX-4	SLE - CAR.10	Max	32,93	164,39	2.660,95	167,66
SP.A-DX-4	SLE - CAR.10	Min	15,20	155,20	2.371,73	155,94
SP.A-DX-4	SLE - CAR.11	Max	31,27	154,84	2.650,54	157,97
SP.A-DX-4	SLE - CAR.11	Min	13,54	145,65	2.361,32	146,28
SP.A-DX-4	SLE - CAR.12	Max	33,32	151,64	2.654,73	155,26
SP.A-DX-4	SLE - CAR.12	Min	15,59	142,45	2.365,51	143,30

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-5	SLE - CAR.01	Max	19,41	80,24	1.377,98	82,55
SP.A-DX-5	SLE - CAR.01	Min	-0,75	71,20	1.201,28	71,20
SP.A-DX-5	SLE - CAR.02	Max	20,76	76,58	1.375,80	79,34
SP.A-DX-5	SLE - CAR.02	Min	0,60	67,54	1.199,10	67,54
SP.A-DX-5	SLE - CAR.03	Max	19,57	69,89	1.375,83	72,58
SP.A-DX-5	SLE - CAR.03	Min	-0,58	60,85	1.199,13	60,85
SP.A-DX-5	SLE - CAR.04	Max	20,92	66,23	1.373,65	69,46
SP.A-DX-5	SLE - CAR.04	Min	0,76	57,19	1.196,95	57,19
SP.A-DX-5	SLE - CAR.05	Max	16,12	81,68	1.336,49	83,26
SP.A-DX-5	SLE - CAR.05	Min	1,00	74,90	1.203,96	74,91
SP.A-DX-5	SLE - CAR.06	Max	17,46	78,03	1.334,30	79,96
SP.A-DX-5	SLE - CAR.06	Min	2,35	71,24	1.201,77	71,28
SP.A-DX-5	SLE - CAR.07	Max	16,39	64,43	1.332,90	66,48
SP.A-DX-5	SLE - CAR.07	Min	1,27	57,65	1.200,38	57,66
SP.A-DX-5	SLE - CAR.08	Max	17,73	60,77	1.330,72	63,31
SP.A-DX-5	SLE - CAR.08	Min	2,62	53,99	1.198,19	54,05
SP.A-DX-5	SLE - CAR.09	Max	15,72	79,45	1.336,50	80,99
SP.A-DX-5	SLE - CAR.09	Min	0,61	72,67	1.203,97	72,67
SP.A-DX-5	SLE - CAR.10	Max	17,97	73,35	1.332,85	75,52
SP.A-DX-5	SLE - CAR.10	Min	2,85	66,57	1.200,32	66,63
SP.A-DX-5	SLE - CAR.11	Max	15,89	69,10	1.334,35	70,90
SP.A-DX-5	SLE - CAR.11	Min	0,77	62,32	1.201,82	62,32
SP.A-DX-5	SLE - CAR.12	Max	18,13	63,00	1.330,70	65,56
SP.A-DX-5	SLE - CAR.12	Min	3,01	56,22	1.198,17	56,30
SP.A-DX-6	SLE - CAR.01	Max	144,86	-32,21	2.284,31	148,39
SP.A-DX-6	SLE - CAR.01	Min	116,31	-61,38	1.972,91	131,51
SP.A-DX-6	SLE - CAR.02	Max	147,56	-33,75	2.292,05	151,37
SP.A-DX-6	SLE - CAR.02	Min	119,01	-62,92	1.980,65	134,62
SP.A-DX-6	SLE - CAR.03	Max	143,41	-47,99	2.307,34	151,22
SP.A-DX-6	SLE - CAR.03	Min	114,86	-77,16	1.995,94	138,37
SP.A-DX-6	SLE - CAR.04	Max	146,12	-49,53	2.315,09	154,28
SP.A-DX-6	SLE - CAR.04	Min	117,57	-78,70	2.003,69	141,48
SP.A-DX-6	SLE - CAR.05	Max	140,10	-28,35	2.211,10	142,94
SP.A-DX-6	SLE - CAR.05	Min	118,69	-50,23	1.977,55	128,88
SP.A-DX-6	SLE - CAR.06	Max	142,81	-29,89	2.218,84	145,90
SP.A-DX-6	SLE - CAR.06	Min	121,40	-51,77	1.985,30	131,98
SP.A-DX-6	SLE - CAR.07	Max	137,69	-54,64	2.249,49	148,14
SP.A-DX-6	SLE - CAR.07	Min	116,28	-76,52	2.015,94	139,20
SP.A-DX-6	SLE - CAR.08	Max	140,40	-56,18	2.257,23	151,22
SP.A-DX-6	SLE - CAR.08	Min	118,99	-78,07	2.023,68	142,31
SP.A-DX-6	SLE - CAR.09	Max	138,72	-33,10	2.216,20	142,61
SP.A-DX-6	SLE - CAR.09	Min	117,31	-54,98	1.982,65	129,55
SP.A-DX-6	SLE - CAR.10	Max	143,23	-35,67	2.229,11	147,60
SP.A-DX-6	SLE - CAR.10	Min	121,82	-57,55	1.995,56	134,73
SP.A-DX-6	SLE - CAR.11	Max	137,27	-48,87	2.239,24	145,71
SP.A-DX-6	SLE - CAR.11	Min	115,86	-70,75	2.005,69	135,76
SP.A-DX-6	SLE - CAR.12	Max	141,78	-51,44	2.252,15	150,83
SP.A-DX-6	SLE - CAR.12	Min	120,37	-73,32	2.018,60	140,95

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-7	SLE - CAR.01	Max	145,71	-14,38	1.367,98	146,42
SP.A-DX-7	SLE - CAR.01	Min	115,56	-28,26	1.198,57	118,96
SP.A-DX-7	SLE - CAR.02	Max	148,39	-17,52	1.373,44	149,42
SP.A-DX-7	SLE - CAR.02	Min	118,23	-31,40	1.204,04	122,33
SP.A-DX-7	SLE - CAR.03	Max	142,80	-27,61	1.394,36	145,45
SP.A-DX-7	SLE - CAR.03	Min	112,65	-41,49	1.224,96	120,04
SP.A-DX-7	SLE - CAR.04	Max	145,48	-30,75	1.399,83	148,69
SP.A-DX-7	SLE - CAR.04	Min	115,32	-44,63	1.230,42	123,66
SP.A-DX-7	SLE - CAR.05	Max	141,29	-10,43	1.321,35	141,67
SP.A-DX-7	SLE - CAR.05	Min	118,67	-20,84	1.194,30	120,49
SP.A-DX-7	SLE - CAR.06	Max	143,96	-13,57	1.326,82	144,60
SP.A-DX-7	SLE - CAR.06	Min	121,35	-23,98	1.199,76	123,69
SP.A-DX-7	SLE - CAR.07	Max	136,44	-32,49	1.365,32	140,25
SP.A-DX-7	SLE - CAR.07	Min	113,82	-42,90	1.238,27	121,64
SP.A-DX-7	SLE - CAR.08	Max	139,12	-35,63	1.370,79	143,61
SP.A-DX-7	SLE - CAR.08	Min	116,50	-46,04	1.243,73	125,26
SP.A-DX-7	SLE - CAR.09	Max	139,43	-13,80	1.328,33	140,11
SP.A-DX-7	SLE - CAR.09	Min	116,81	-24,21	1.201,28	119,29
SP.A-DX-7	SLE - CAR.10	Max	143,89	-19,03	1.337,44	145,14
SP.A-DX-7	SLE - CAR.10	Min	121,27	-29,44	1.210,38	124,79
SP.A-DX-7	SLE - CAR.11	Max	136,52	-27,03	1.354,71	139,17
SP.A-DX-7	SLE - CAR.11	Min	113,90	-37,44	1.227,66	119,90
SP.A-DX-7	SLE - CAR.12	Max	140,98	-32,27	1.363,82	144,62
SP.A-DX-7	SLE - CAR.12	Min	118,36	-42,68	1.236,77	125,82
SP.A-DX-8	SLE - CAR.01	Max	124,28	-13,65	378,56	125,03
SP.A-DX-8	SLE - CAR.01	Min	98,29	-18,08	338,23	99,94
SP.A-DX-8	SLE - CAR.02	Max	126,37	-17,71	380,87	127,61
SP.A-DX-8	SLE - CAR.02	Min	100,38	-22,14	340,55	102,80
SP.A-DX-8	SLE - CAR.03	Max	120,88	-23,35	401,21	123,11
SP.A-DX-8	SLE - CAR.03	Min	94,89	-27,78	360,89	98,87
SP.A-DX-8	SLE - CAR.04	Max	122,97	-27,42	403,53	125,99
SP.A-DX-8	SLE - CAR.04	Min	96,98	-31,84	363,20	102,08
SP.A-DX-8	SLE - CAR.05	Max	120,84	-10,75	364,10	121,31
SP.A-DX-8	SLE - CAR.05	Min	101,35	-14,07	333,86	102,32
SP.A-DX-8	SLE - CAR.06	Max	122,93	-14,81	366,41	123,82
SP.A-DX-8	SLE - CAR.06	Min	103,44	-18,13	336,17	105,01
SP.A-DX-8	SLE - CAR.07	Max	115,17	-26,92	401,85	118,27
SP.A-DX-8	SLE - CAR.07	Min	95,68	-30,24	371,61	100,34
SP.A-DX-8	SLE - CAR.08	Max	117,26	-30,98	404,17	121,28
SP.A-DX-8	SLE - CAR.08	Min	97,77	-34,30	373,93	103,61
SP.A-DX-8	SLE - CAR.09	Max	119,01	-12,63	370,88	119,67
SP.A-DX-8	SLE - CAR.09	Min	99,52	-15,95	340,64	100,79
SP.A-DX-8	SLE - CAR.10	Max	122,49	-19,40	374,74	124,02
SP.A-DX-8	SLE - CAR.10	Min	103,00	-22,72	344,50	105,48
SP.A-DX-8	SLE - CAR.11	Max	115,60	-22,33	393,53	117,74
SP.A-DX-8	SLE - CAR.11	Min	96,11	-25,65	363,29	99,48
SP.A-DX-8	SLE - CAR.12	Max	119,09	-29,11	397,39	122,59
SP.A-DX-8	SLE - CAR.12	Min	99,60	-32,43	367,15	104,74

Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-1	SLU - STR.01	Max	-63,82	550,81	4.092,56	554,49
SP.A-DX-1	SLU - STR.01	Min	-87,68	492,75	3.520,75	500,49
SP.A-DX-1	SLU - STR.02	Max	-64,74	550,37	4.092,14	554,16
SP.A-DX-1	SLU - STR.02	Min	-88,60	492,31	3.520,33	500,22
SP.A-DX-1	SLU - STR.03	Max	-60,77	529,82	4.027,17	533,29
SP.A-DX-1	SLU - STR.03	Min	-84,63	471,76	3.455,36	479,29
SP.A-DX-1	SLU - STR.04	Max	-61,70	529,38	4.026,75	532,96
SP.A-DX-1	SLU - STR.04	Min	-85,55	471,32	3.454,94	479,02
SP.A-DX-1	SLU - STR.05	Max	-68,91	545,00	3.992,78	549,34
SP.A-DX-1	SLU - STR.05	Min	-86,80	501,46	3.563,93	508,91
SP.A-DX-1	SLU - STR.06	Max	-69,86	544,52	3.991,58	548,98
SP.A-DX-1	SLU - STR.06	Min	-87,76	500,97	3.562,72	508,60
SP.A-DX-1	SLU - STR.07	Max	-63,83	510,02	3.883,79	514,00
SP.A-DX-1	SLU - STR.07	Min	-81,72	466,48	3.454,93	473,58
SP.A-DX-1	SLU - STR.08	Max	-64,75	509,58	3.883,37	513,68
SP.A-DX-1	SLU - STR.08	Min	-82,64	466,04	3.454,51	473,31
SP.A-DX-1	SLU - STR.09	Max	-67,58	538,15	3.971,12	542,37
SP.A-DX-1	SLU - STR.09	Min	-85,47	494,60	3.542,26	501,93
SP.A-DX-1	SLU - STR.10	Max	-69,12	537,41	3.970,42	541,84
SP.A-DX-1	SLU - STR.10	Min	-87,01	493,87	3.541,56	501,48
SP.A-DX-1	SLU - STR.11	Max	-64,53	517,16	3.905,72	521,17
SP.A-DX-1	SLU - STR.11	Min	-82,43	473,61	3.476,86	480,73
SP.A-DX-1	SLU - STR.12	Max	-66,07	516,43	3.905,02	520,64
SP.A-DX-1	SLU - STR.12	Min	-83,96	472,88	3.476,17	480,28
SP.A-DX-2	SLU - STR.01	Max	-82,95	281,58	2.427,68	293,54
SP.A-DX-2	SLU - STR.01	Min	-105,65	247,66	2.094,87	269,25
SP.A-DX-2	SLU - STR.02	Max	-83,24	278,40	2.419,98	290,58
SP.A-DX-2	SLU - STR.02	Min	-105,95	244,48	2.087,17	266,44
SP.A-DX-2	SLU - STR.03	Max	-77,65	265,25	2.369,44	276,38
SP.A-DX-2	SLU - STR.03	Min	-100,35	231,33	2.036,64	252,16
SP.A-DX-2	SLU - STR.04	Max	-77,94	262,07	2.361,75	273,42
SP.A-DX-2	SLU - STR.04	Min	-100,64	228,15	2.028,94	249,36
SP.A-DX-2	SLU - STR.05	Max	-88,33	279,32	2.371,96	292,95
SP.A-DX-2	SLU - STR.05	Min	-105,36	253,88	2.122,35	274,87
SP.A-DX-2	SLU - STR.06	Max	-88,65	276,10	2.363,74	289,98
SP.A-DX-2	SLU - STR.06	Min	-105,67	250,66	2.114,13	272,02
SP.A-DX-2	SLU - STR.07	Max	-79,49	252,11	2.274,91	264,35
SP.A-DX-2	SLU - STR.07	Min	-96,52	226,67	2.025,30	246,37
SP.A-DX-2	SLU - STR.08	Max	-79,79	248,93	2.267,21	261,41
SP.A-DX-2	SLU - STR.08	Min	-96,81	223,49	2.017,60	243,56
SP.A-DX-2	SLU - STR.09	Max	-86,46	274,94	2.355,10	288,21
SP.A-DX-2	SLU - STR.09	Min	-103,49	249,49	2.105,50	270,11
SP.A-DX-2	SLU - STR.10	Max	-86,95	269,64	2.342,27	283,31
SP.A-DX-2	SLU - STR.10	Min	-103,98	244,19	2.092,67	265,41
SP.A-DX-2	SLU - STR.11	Max	-81,16	258,61	2.296,87	271,05
SP.A-DX-2	SLU - STR.11	Min	-98,18	233,17	2.047,26	253,00
SP.A-DX-2	SLU - STR.12	Max	-81,65	253,31	2.284,04	266,15
SP.A-DX-2	SLU - STR.12	Min	-98,67	227,87	2.034,44	248,32

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-3	SLU - STR.01	Max	-47,70	84,41	758,25	96,96
SP.A-DX-3	SLU - STR.01	Min	-69,92	67,58	653,46	97,24
SP.A-DX-3	SLU - STR.02	Max	-47,18	79,60	747,58	92,53
SP.A-DX-3	SLU - STR.02	Min	-69,40	62,76	642,79	93,57
SP.A-DX-3	SLU - STR.03	Max	-41,39	73,48	720,44	84,33
SP.A-DX-3	SLU - STR.03	Min	-63,61	56,64	615,65	85,18
SP.A-DX-3	SLU - STR.04	Max	-40,87	68,66	709,77	79,91
SP.A-DX-3	SLU - STR.04	Min	-63,09	51,83	604,99	81,65
SP.A-DX-3	SLU - STR.05	Max	-53,25	84,08	747,44	99,52
SP.A-DX-3	SLU - STR.05	Min	-69,92	71,45	668,85	99,97
SP.A-DX-3	SLU - STR.06	Max	-52,74	79,22	736,59	95,17
SP.A-DX-3	SLU - STR.06	Min	-69,41	66,59	658,00	96,19
SP.A-DX-3	SLU - STR.07	Max	-42,74	65,85	684,43	78,51
SP.A-DX-3	SLU - STR.07	Min	-59,40	53,23	605,84	79,76
SP.A-DX-3	SLU - STR.08	Max	-42,22	61,04	673,77	74,21
SP.A-DX-3	SLU - STR.08	Min	-58,88	48,41	595,17	76,23
SP.A-DX-3	SLU - STR.09	Max	-51,32	82,04	738,38	96,77
SP.A-DX-3	SLU - STR.09	Min	-67,98	69,41	659,79	97,16
SP.A-DX-3	SLU - STR.10	Max	-50,45	74,01	720,61	89,57
SP.A-DX-3	SLU - STR.10	Min	-67,11	61,38	642,02	90,95
SP.A-DX-3	SLU - STR.11	Max	-45,01	71,10	700,57	84,15
SP.A-DX-3	SLU - STR.11	Min	-61,68	58,48	621,98	84,99
SP.A-DX-3	SLU - STR.12	Max	-44,14	63,07	682,80	76,99
SP.A-DX-3	SLU - STR.12	Min	-60,81	50,45	604,21	79,01
SP.A-DX-4	SLU - STR.01	Max	48,99	231,12	3.731,39	236,25
SP.A-DX-4	SLU - STR.01	Min	17,07	214,58	3.210,79	215,25
SP.A-DX-4	SLU - STR.02	Max	50,46	228,82	3.734,41	234,31
SP.A-DX-4	SLU - STR.02	Min	18,55	212,27	3.213,81	213,08
SP.A-DX-4	SLU - STR.03	Max	49,56	212,00	3.722,06	217,71
SP.A-DX-4	SLU - STR.03	Min	17,65	195,45	3.201,46	196,25
SP.A-DX-4	SLU - STR.04	Max	51,04	209,69	3.725,08	215,81
SP.A-DX-4	SLU - STR.04	Min	19,13	193,15	3.204,48	194,09
SP.A-DX-4	SLU - STR.05	Max	43,21	233,78	3.621,54	237,74
SP.A-DX-4	SLU - STR.05	Min	19,28	221,37	3.231,09	222,21
SP.A-DX-4	SLU - STR.06	Max	44,66	231,48	3.623,82	235,74
SP.A-DX-4	SLU - STR.06	Min	20,73	219,07	3.233,38	220,05
SP.A-DX-4	SLU - STR.07	Max	44,18	201,91	3.605,99	206,68
SP.A-DX-4	SLU - STR.07	Min	20,24	189,50	3.215,55	190,58
SP.A-DX-4	SLU - STR.08	Max	45,65	199,60	3.609,01	204,76
SP.A-DX-4	SLU - STR.08	Min	21,72	187,20	3.218,56	188,45
SP.A-DX-4	SLU - STR.09	Max	42,92	228,17	3.617,43	232,17
SP.A-DX-4	SLU - STR.09	Min	18,98	215,76	3.226,98	216,59
SP.A-DX-4	SLU - STR.10	Max	45,37	224,33	3.622,46	228,87
SP.A-DX-4	SLU - STR.10	Min	21,44	211,92	3.232,01	213,00
SP.A-DX-4	SLU - STR.11	Max	43,49	209,04	3.608,10	213,52
SP.A-DX-4	SLU - STR.11	Min	19,56	196,64	3.217,65	197,61
SP.A-DX-4	SLU - STR.12	Max	45,95	205,21	3.613,13	210,29
SP.A-DX-4	SLU - STR.12	Min	22,02	192,80	3.222,68	194,05

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-5	SLU - STR.01	Max	26,77	109,58	1.874,57	112,80
SP.A-DX-5	SLU - STR.01	Min	-0,45	97,37	1.636,03	97,37
SP.A-DX-5	SLU - STR.02	Max	28,38	105,19	1.871,95	108,95
SP.A-DX-5	SLU - STR.02	Min	1,17	92,98	1.633,40	92,98
SP.A-DX-5	SLU - STR.03	Max	27,01	94,05	1.871,35	97,85
SP.A-DX-5	SLU - STR.03	Min	-0,20	81,84	1.632,80	81,84
SP.A-DX-5	SLU - STR.04	Max	28,63	89,66	1.868,72	94,12
SP.A-DX-5	SLU - STR.04	Min	1,42	77,45	1.630,18	77,46
SP.A-DX-5	SLU - STR.05	Max	22,31	112,04	1.818,66	114,24
SP.A-DX-5	SLU - STR.05	Min	1,90	102,89	1.639,75	102,90
SP.A-DX-5	SLU - STR.06	Max	23,92	107,63	1.815,64	110,26
SP.A-DX-5	SLU - STR.06	Min	3,52	98,47	1.636,73	98,54
SP.A-DX-5	SLU - STR.07	Max	22,72	86,17	1.813,28	89,11
SP.A-DX-5	SLU - STR.07	Min	2,31	77,01	1.634,37	77,04
SP.A-DX-5	SLU - STR.08	Max	24,33	81,78	1.810,66	85,32
SP.A-DX-5	SLU - STR.08	Min	3,93	72,62	1.631,75	72,73
SP.A-DX-5	SLU - STR.09	Max	21,86	108,33	1.818,45	110,51
SP.A-DX-5	SLU - STR.09	Min	1,45	99,17	1.639,54	99,18
SP.A-DX-5	SLU - STR.10	Max	24,55	101,01	1.814,08	103,95
SP.A-DX-5	SLU - STR.10	Min	4,14	91,85	1.635,17	91,95
SP.A-DX-5	SLU - STR.11	Max	22,10	92,80	1.815,23	95,40
SP.A-DX-5	SLU - STR.11	Min	1,69	83,64	1.636,32	83,66
SP.A-DX-5	SLU - STR.12	Max	24,79	85,49	1.810,85	89,01
SP.A-DX-5	SLU - STR.12	Min	4,39	76,33	1.631,94	76,45
SP.A-DX-6	SLU - STR.01	Max	197,67	-44,22	3.106,41	202,56
SP.A-DX-6	SLU - STR.01	Min	159,13	-83,61	2.686,02	179,76
SP.A-DX-6	SLU - STR.02	Max	200,92	-46,07	3.115,70	206,13
SP.A-DX-6	SLU - STR.02	Min	162,38	-85,46	2.695,32	183,49
SP.A-DX-6	SLU - STR.03	Max	195,50	-67,89	3.140,96	206,95
SP.A-DX-6	SLU - STR.03	Min	156,96	-107,27	2.720,57	190,12
SP.A-DX-6	SLU - STR.04	Max	198,75	-69,74	3.150,25	210,63
SP.A-DX-6	SLU - STR.04	Min	160,21	-109,12	2.729,86	193,84
SP.A-DX-6	SLU - STR.05	Max	191,33	-38,22	3.006,42	195,11
SP.A-DX-6	SLU - STR.05	Min	162,42	-67,76	2.691,13	175,99
SP.A-DX-6	SLU - STR.06	Max	194,56	-39,99	3.015,15	198,63
SP.A-DX-6	SLU - STR.06	Min	165,65	-69,53	2.699,86	179,65
SP.A-DX-6	SLU - STR.07	Max	187,71	-77,66	3.064,00	203,14
SP.A-DX-6	SLU - STR.07	Min	158,81	-107,20	2.748,71	191,60
SP.A-DX-6	SLU - STR.08	Max	190,96	-79,51	3.073,30	206,85
SP.A-DX-6	SLU - STR.08	Min	162,05	-109,05	2.758,01	195,33
SP.A-DX-6	SLU - STR.09	Max	189,52	-45,50	3.014,86	194,91
SP.A-DX-6	SLU - STR.09	Min	160,62	-75,04	2.699,57	177,28
SP.A-DX-6	SLU - STR.10	Max	194,93	-48,58	3.030,35	200,90
SP.A-DX-6	SLU - STR.10	Min	166,03	-78,12	2.715,06	183,49
SP.A-DX-6	SLU - STR.11	Max	187,35	-69,16	3.049,40	199,71
SP.A-DX-6	SLU - STR.11	Min	158,45	-98,70	2.734,11	186,68
SP.A-DX-6	SLU - STR.12	Max	192,77	-72,25	3.064,90	205,86
SP.A-DX-6	SLU - STR.12	Min	163,86	-101,79	2.749,61	192,90

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-7	SLU - STR.01	Max	198,87	-19,59	1.858,46	199,83
SP.A-DX-7	SLU - STR.01	Min	158,16	-38,32	1.629,76	162,74
SP.A-DX-7	SLU - STR.02	Max	202,08	-23,35	1.865,02	203,43
SP.A-DX-7	SLU - STR.02	Min	161,37	-42,09	1.636,32	166,77
SP.A-DX-7	SLU - STR.03	Max	194,51	-39,44	1.898,03	198,47
SP.A-DX-7	SLU - STR.03	Min	153,80	-58,18	1.669,34	164,43
SP.A-DX-7	SLU - STR.04	Max	197,72	-43,21	1.904,59	202,38
SP.A-DX-7	SLU - STR.04	Min	157,01	-61,94	1.675,90	168,78
SP.A-DX-7	SLU - STR.05	Max	193,04	-13,60	1.794,19	193,52
SP.A-DX-7	SLU - STR.05	Min	162,51	-27,65	1.622,67	164,84
SP.A-DX-7	SLU - STR.06	Max	196,24	-17,33	1.800,42	197,01
SP.A-DX-7	SLU - STR.06	Min	165,71	-31,39	1.628,90	168,65
SP.A-DX-7	SLU - STR.07	Max	185,77	-46,68	1.860,15	191,55
SP.A-DX-7	SLU - STR.07	Min	155,24	-60,74	1.688,63	166,70
SP.A-DX-7	SLU - STR.08	Max	188,98	-50,45	1.866,71	195,60
SP.A-DX-7	SLU - STR.08	Min	158,45	-64,51	1.695,18	171,07
SP.A-DX-7	SLU - STR.09	Max	190,52	-18,96	1.805,21	191,46
SP.A-DX-7	SLU - STR.09	Min	159,99	-33,02	1.633,68	163,36
SP.A-DX-7	SLU - STR.10	Max	195,87	-25,24	1.816,13	197,49
SP.A-DX-7	SLU - STR.10	Min	165,34	-39,30	1.644,61	169,94
SP.A-DX-7	SLU - STR.11	Max	186,16	-38,82	1.844,78	190,16
SP.A-DX-7	SLU - STR.11	Min	155,62	-52,87	1.673,26	164,36
SP.A-DX-7	SLU - STR.12	Max	191,51	-45,10	1.855,71	196,75
SP.A-DX-7	SLU - STR.12	Min	160,97	-59,15	1.684,19	171,50
SP.A-DX-8	SLU - STR.01	Max	169,59	-18,24	510,90	170,57
SP.A-DX-8	SLU - STR.01	Min	134,51	-24,21	456,46	136,67
SP.A-DX-8	SLU - STR.02	Max	172,10	-23,11	513,68	173,64
SP.A-DX-8	SLU - STR.02	Min	137,02	-29,09	459,24	140,07
SP.A-DX-8	SLU - STR.03	Max	164,49	-32,79	544,88	167,73
SP.A-DX-8	SLU - STR.03	Min	129,41	-38,77	490,44	135,09
SP.A-DX-8	SLU - STR.04	Max	167,00	-37,67	547,66	171,19
SP.A-DX-8	SLU - STR.04	Min	131,91	-43,64	493,22	138,95
SP.A-DX-8	SLU - STR.05	Max	165,11	-13,84	490,25	165,69
SP.A-DX-8	SLU - STR.05	Min	138,80	-18,32	449,42	140,00
SP.A-DX-8	SLU - STR.06	Max	167,61	-18,72	492,97	168,65
SP.A-DX-8	SLU - STR.06	Min	141,30	-23,20	452,14	143,19
SP.A-DX-8	SLU - STR.07	Max	156,61	-38,10	546,88	161,17
SP.A-DX-8	SLU - STR.07	Min	130,30	-42,58	506,05	137,08
SP.A-DX-8	SLU - STR.08	Max	159,12	-42,97	549,66	164,82
SP.A-DX-8	SLU - STR.08	Min	132,80	-47,45	508,83	141,03
SP.A-DX-8	SLU - STR.09	Max	162,58	-17,06	500,65	163,47
SP.A-DX-8	SLU - STR.09	Min	136,26	-21,55	459,82	137,96
SP.A-DX-8	SLU - STR.10	Max	166,76	-25,19	505,28	168,65
SP.A-DX-8	SLU - STR.10	Min	140,44	-29,67	464,45	143,54
SP.A-DX-8	SLU - STR.11	Max	157,47	-31,62	534,63	160,62
SP.A-DX-8	SLU - STR.11	Min	131,16	-36,10	493,80	136,04
SP.A-DX-8	SLU - STR.12	Max	161,65	-39,75	539,26	166,47
SP.A-DX-8	SLU - STR.12	Min	135,34	-44,23	498,43	142,38

Combinazioni allo Stato limite di Salvaguardia della Vita

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-1	SLV - X - 01	Max	39,73	447,95	3.059,43	449,70
SP.A-DX-1	SLV - X - 01	Min	-129,86	278,72	2.307,63	307,48
SP.A-DX-1	SLV - X - 02	Max	38,59	447,41	3.058,67	449,07
SP.A-DX-1	SLV - X - 02	Min	-131,01	278,18	2.306,87	307,48
SP.A-DX-1	SLV - Y - 01	Max	23,62	504,53	3.045,57	505,08
SP.A-DX-1	SLV - Y - 01	Min	-113,75	222,13	2.321,50	249,56
SP.A-DX-1	SLV - Y - 02	Max	22,47	504,00	3.044,81	504,50
SP.A-DX-1	SLV - Y - 02	Min	-114,89	221,59	2.320,74	249,61
SP.A-DX-2	SLV - X - 01	Max	36,83	221,94	1.645,53	224,97
SP.A-DX-2	SLV - X - 01	Min	-146,01	139,30	1.438,08	201,80
SP.A-DX-2	SLV - X - 02	Max	36,41	218,18	1.636,44	221,19
SP.A-DX-2	SLV - X - 02	Min	-146,42	135,54	1.428,99	199,53
SP.A-DX-2	SLV - Y - 01	Max	23,88	273,02	1.795,16	274,06
SP.A-DX-2	SLV - Y - 01	Min	-133,06	88,22	1.288,45	159,65
SP.A-DX-2	SLV - Y - 02	Max	23,46	269,26	1.786,07	270,28
SP.A-DX-2	SLV - Y - 02	Min	-133,48	84,46	1.279,36	157,95
SP.A-DX-3	SLV - X - 01	Max	61,98	105,98	728,36	122,77
SP.A-DX-3	SLV - X - 01	Min	-116,57	-10,19	138,22	117,01
SP.A-DX-3	SLV - X - 02	Max	62,52	100,29	715,96	118,19
SP.A-DX-3	SLV - X - 02	Min	-116,02	-15,88	125,82	117,10
SP.A-DX-3	SLV - Y - 01	Max	50,08	120,16	696,16	130,18
SP.A-DX-3	SLV - Y - 01	Min	-104,68	-24,37	170,42	107,48
SP.A-DX-3	SLV - Y - 02	Max	50,63	114,48	683,76	125,17
SP.A-DX-3	SLV - Y - 02	Min	-104,13	-30,06	158,03	108,38
SP.A-DX-4	SLV - X - 01	Max	125,17	208,70	2.614,59	243,36
SP.A-DX-4	SLV - X - 01	Min	-56,88	98,25	2.250,50	113,52
SP.A-DX-4	SLV - X - 02	Max	126,84	205,98	2.618,03	241,90
SP.A-DX-4	SLV - X - 02	Min	-55,21	95,52	2.253,93	110,33
SP.A-DX-4	SLV - Y - 01	Max	82,35	272,05	2.535,20	284,24
SP.A-DX-4	SLV - Y - 01	Min	-14,06	34,90	2.329,89	37,62
SP.A-DX-4	SLV - Y - 02	Max	84,03	269,33	2.538,63	282,13
SP.A-DX-4	SLV - Y - 02	Min	-12,39	32,18	2.333,33	34,48



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
SP.A-DX-5	SLV - X - 01	Max	119,99	117,94	1.343,20	168,25
SP.A-DX-5	SLV - X - 01	Min	-71,46	24,49	1.007,13	75,54
SP.A-DX-5	SLV - X - 02	Max	121,82	112,74	1.340,25	165,98
SP.A-DX-5	SLV - X - 02	Min	-69,63	19,29	1.004,18	72,25
SP.A-DX-5	SLV - Y - 01	Max	73,52	159,57	1.284,15	175,69
SP.A-DX-5	SLV - Y - 01	Min	-24,98	-17,15	1.066,18	30,30
SP.A-DX-5	SLV - Y - 02	Max	75,34	154,38	1.281,20	171,78
SP.A-DX-5	SLV - Y - 02	Min	-23,16	-22,35	1.063,22	32,18
SP.A-DX-6	SLV - X - 01	Max	238,65	27,64	2.381,14	240,24
SP.A-DX-6	SLV - X - 01	Min	35,08	-127,68	1.768,19	132,41
SP.A-DX-6	SLV - X - 02	Max	242,42	25,47	2.391,93	243,75
SP.A-DX-6	SLV - X - 02	Min	38,85	-129,84	1.778,98	135,53
SP.A-DX-6	SLV - Y - 01	Max	193,33	109,54	2.386,09	222,20
SP.A-DX-6	SLV - Y - 01	Min	80,40	-209,58	1.763,24	224,47
SP.A-DX-6	SLV - Y - 02	Max	197,10	107,37	2.396,88	224,45
SP.A-DX-6	SLV - Y - 02	Min	84,17	-211,74	1.774,03	227,86
SP.A-DX-7	SLV - X - 01	Max	253,98	29,13	1.313,44	255,64
SP.A-DX-7	SLV - X - 01	Min	25,28	-69,01	1.132,55	73,49
SP.A-DX-7	SLV - X - 02	Max	257,69	24,67	1.321,21	258,87
SP.A-DX-7	SLV - X - 02	Min	28,99	-73,47	1.140,32	78,98
SP.A-DX-7	SLV - Y - 01	Max	207,91	93,14	1.447,15	227,82
SP.A-DX-7	SLV - Y - 01	Min	71,35	-133,01	998,84	150,94
SP.A-DX-7	SLV - Y - 02	Max	211,62	88,68	1.454,92	229,45
SP.A-DX-7	SLV - Y - 02	Min	75,06	-137,47	1.006,61	156,63
SP.A-DX-8	SLV - X - 01	Max	225,25	37,61	540,92	228,37
SP.A-DX-8	SLV - X - 01	Min	15,39	-59,41	98,38	61,37
SP.A-DX-8	SLV - X - 02	Max	228,14	31,82	544,38	230,35
SP.A-DX-8	SLV - X - 02	Min	18,28	-65,20	101,84	67,71
SP.A-DX-8	SLV - Y - 01	Max	184,87	68,98	536,89	197,32
SP.A-DX-8	SLV - Y - 01	Min	55,77	-90,78	102,40	106,54
SP.A-DX-8	SLV - Y - 02	Max	187,76	63,19	540,36	198,10
SP.A-DX-8	SLV - Y - 02	Min	58,66	-96,56	105,87	112,98

### 14.1.3 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DESUNTE DAL MODELLO DI CALCOLO

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori maggiormente gravosi delle azioni sollecitanti per le differenti famiglie di combinazioni di carico adottate:

SOTTOSTRUTTURA		COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$R_{V,Sd}$ [kN]
SPALLA A	ZATTERA SX	SLE - QUASI PERMANENTE	2.622,29	361,69	363,58
		SLE - FREQUENTE	2.902,26	351,87	393,08
		SLE - CARATTERISTICA	3.018,20	332,05	410,02
		SLU - STR	4.109,31	446,71	558,01
		SLV	3.039,68	95,48	529,75
	ZATTERA DX	SLE - QUASI PERMANENTE	2.622,70	362,46	364,23
		SLE - FREQUENTE	2.892,89	352,93	391,10
		SLE - CARATTERISTICA	3.004,79	333,86	407,25
		SLU - STR	4.092,56	449,42	554,49
		SLV	3.059,43	98,38	505,08

## 14.2 SPALLA "A" - AZIONI SOLLECITANTI SUL SINGOLO PALO CONNESSE ALLA DEFORMABILITÀ ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per effetto del taglio e della deformabilità del terreno nell'intorno del palo si generano le azioni sollecitanti definite nel seguito.

### 14.2.1 VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per terreni **prevalentemente incoerenti** si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare:

$$k_h = n_h \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $n_h$  → costante dipendente dalla litologia
- $z$  → profondità
- $d$  → diametro del palo

Il valore della costante  $n_h$  viene determinato per via tabellare in funzione del valore della densità relativa del terreno:

Sabbia sciolta ( $Dr\% < 30\%$ )	secca-umida $n_h = 0.224$	saturo $n_h = 0.128$ ;
Sabbia media ( $Dr > 30$ $e \leq 70\%$ )	secca-umida $n_h = 0.672$	saturo $n_h = 0.448$ ;
Sabbia grossa ( $Dr\% > 70$ )	secca-umida $n_h = 1.792$	saturo $n_h = 1.088$ ;

Per terreni **prevalentemente coerenti sovraconsolidati** ( $c_u > 0,50 \text{ kg/cm}^2$ ) si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = c_f \cdot \frac{c_u}{d}$$

dove:

- $c_f$  → costante assunta pari a 67 (Davisson 1970)
- $c_u$  → coesione non drenata
- $d$  → diametro del palo

Per terreni prevalentemente coerenti normal-consolidati si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = \delta \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $\delta$  → costante dipendente dalla coesione non drenata:
  - $c_u \leq 0,25 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 0,022 \text{ kg/cm}^3 = 0,22 \text{ N/cm}^3$
  - $0,25 < c_u \leq 0,50 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 3,51 \text{ kg/cm}^3 = 35,10 \text{ N/cm}^3$
- $z$  → profondità
- $d$  → diametro del palo

Essendo stata posta la falda di progetto a **0,00 m** dal piano di riferimento tutto il terreno è considerato "satturo".

Il valore di  $k_h$  finale è stato determinato come media ponderata dei valori di  $k_h$  valutati per ciascuno strato della stratigrafia considerata:

STRATO	UNITA' LITOTECNICA	QUOTA INIZIALE [m]	QUOTA FINALE [m]	$H_{strato}$ [m]	Dr [%]	$n_h$	d [m]	$k_h$ QUOTA INIZIALE	$k_h$ QUOTA FINALE	$k_{h,media}$ STRATO	$k_{h,media} \cdot h_{strato}$	
1	G3	0,00	7,05	7,05	49,60	0,488	1,20	0,00	2,87	1,43	10,11	
2	S1	7,05	26,00	18,95	50,00	0,488	1,20	2,87	10,57	6,72	127,35	
				<b>26,00</b>								<b>137,45</b>

$$k_h = 137,45 / 26,00 = 5,287 \text{ N/cm}^3$$

Per la valutazione delle azioni sollecitanti sul palo di fondazione per effetto dell'azione tagliante in testa e della deformabilità è stato utilizzato il metodo di Matlock & Reese con  $k_h$  variabile con la profondità.

### 14.2.2 ZATTERA SINISTRA

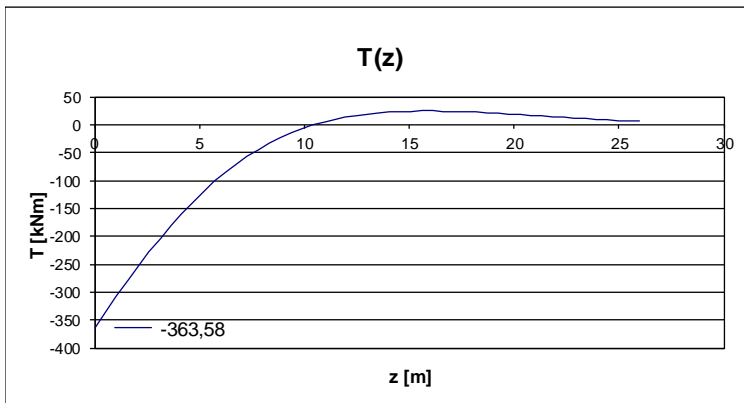
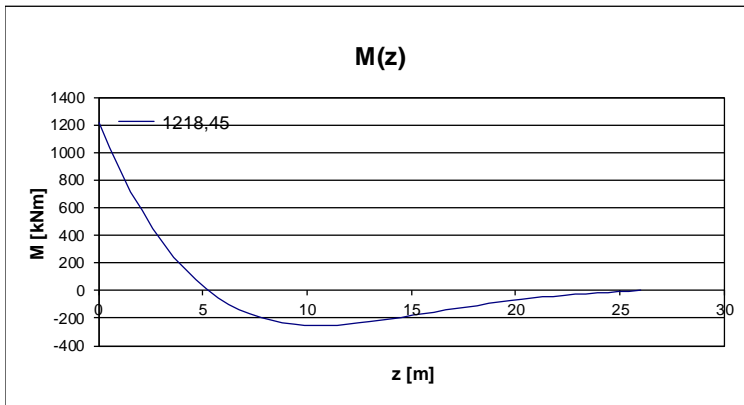
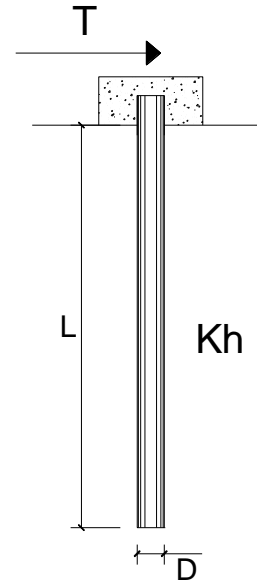
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanente

#### **PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	363,58	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot E J / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



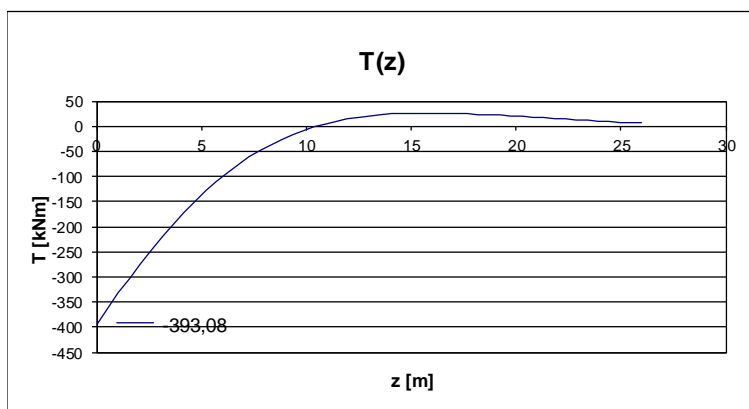
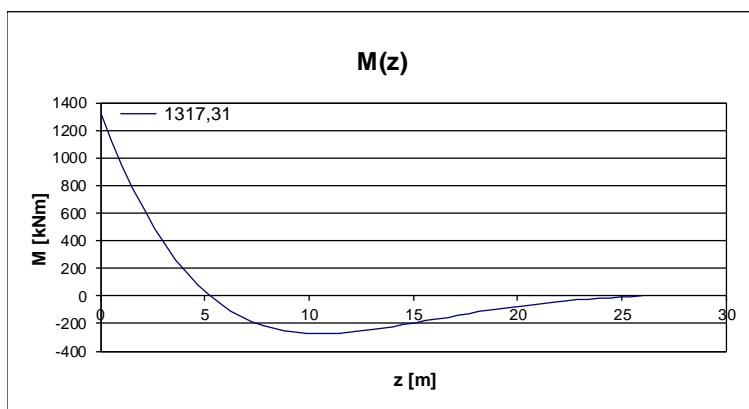
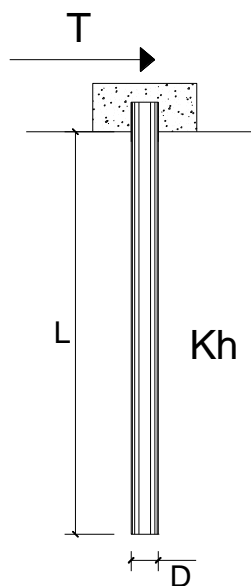
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Frequente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	393,08	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



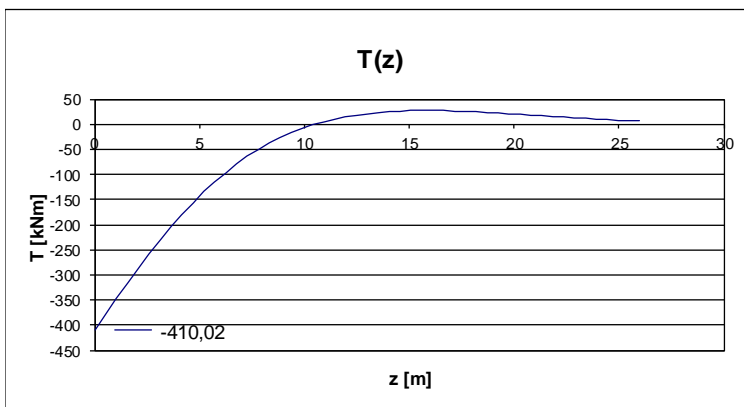
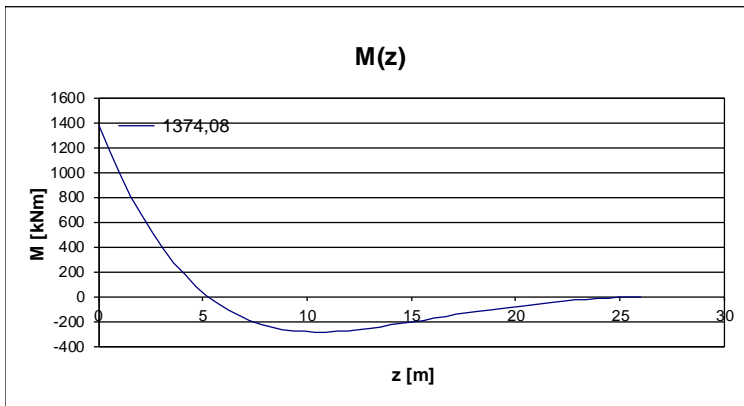
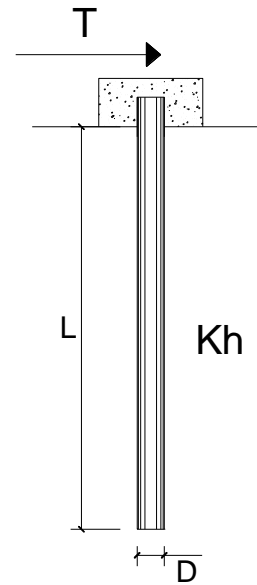
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Caratteristica

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	410,02	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



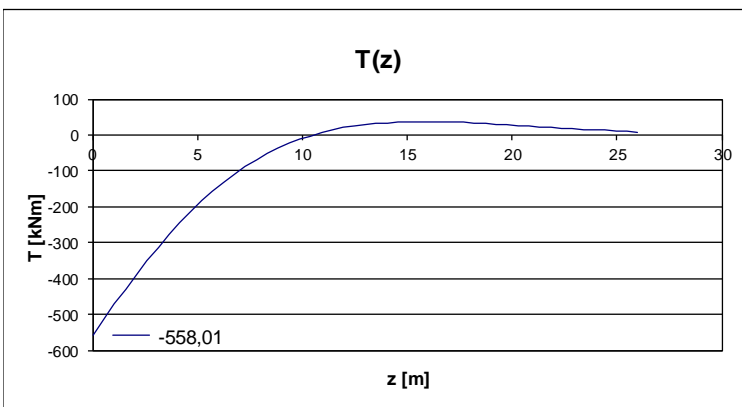
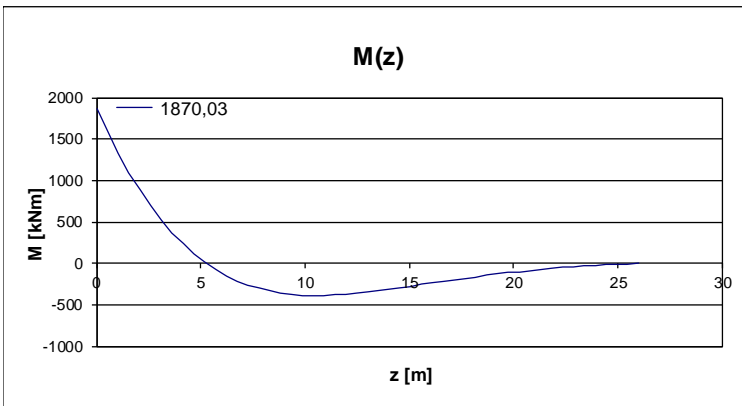
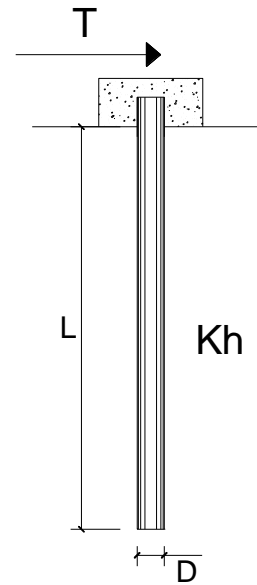
**Combinazione allo Stato Limite Ultimo - STR**

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	558,01	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)





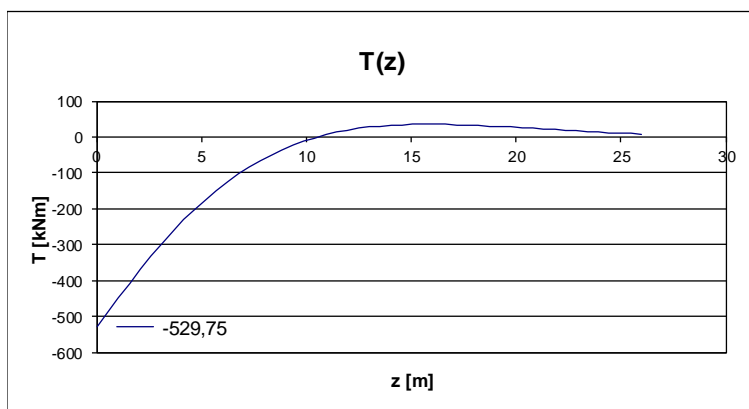
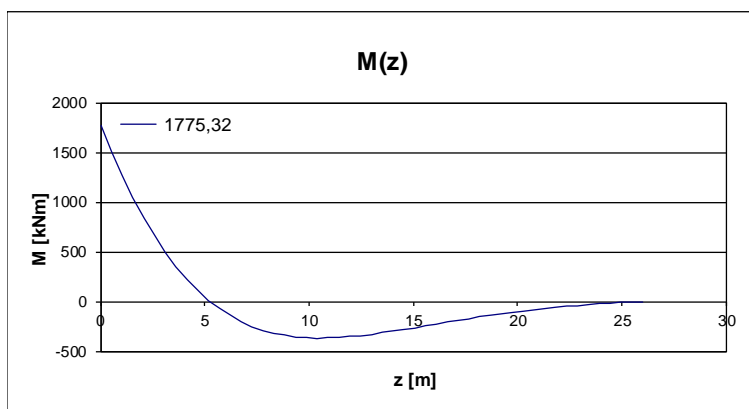
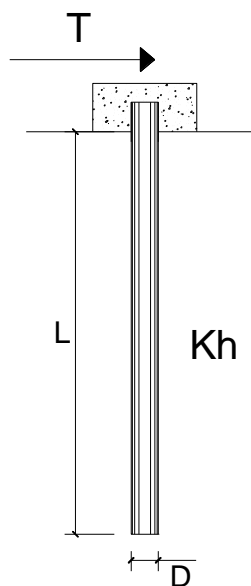
Combinazione allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	529,75	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



### 14.2.3 ZATTERA DESTRA

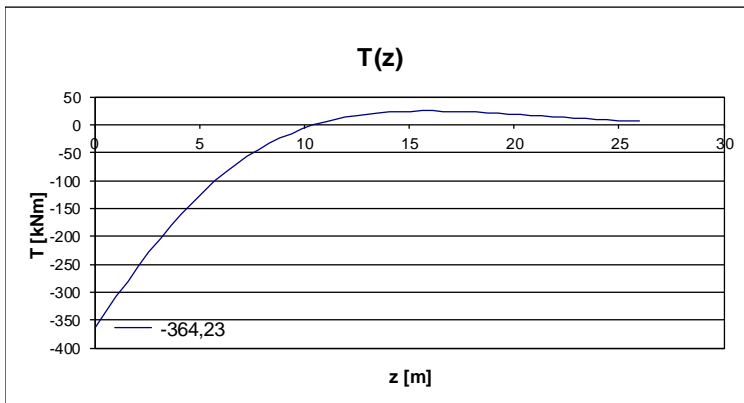
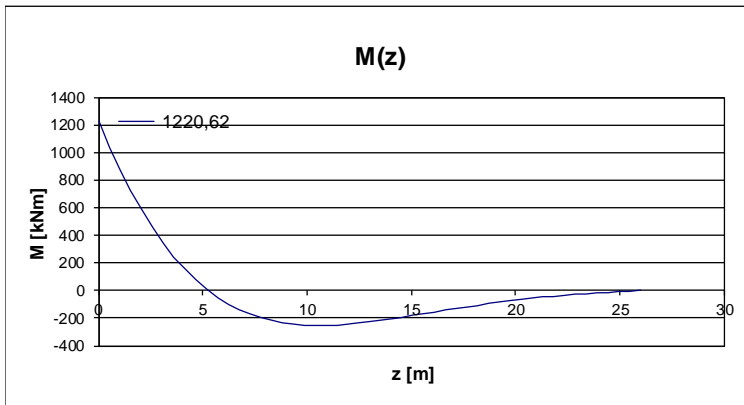
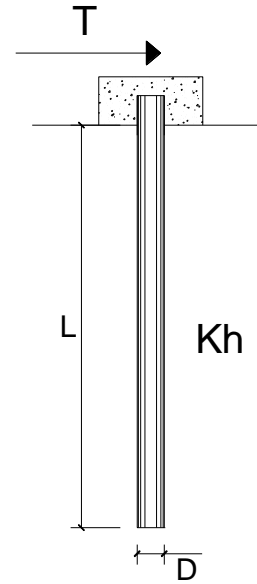
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanente

#### **PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	364,23	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot E J / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



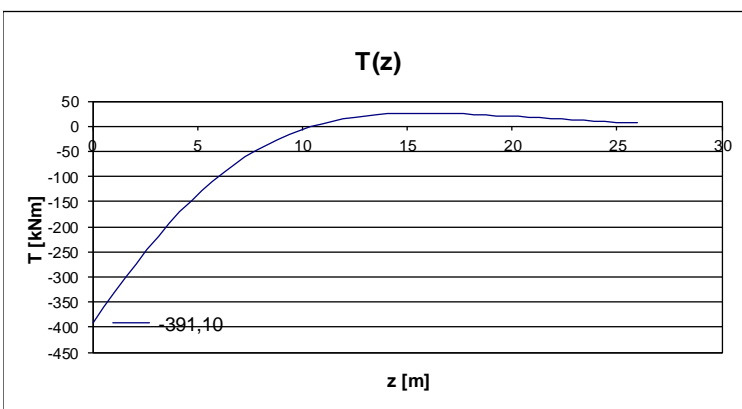
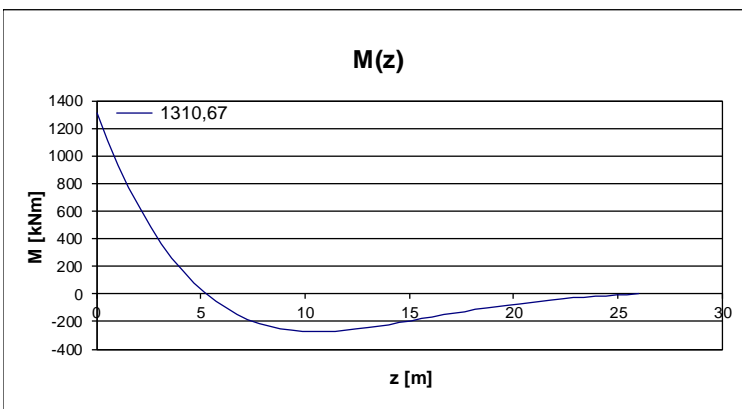
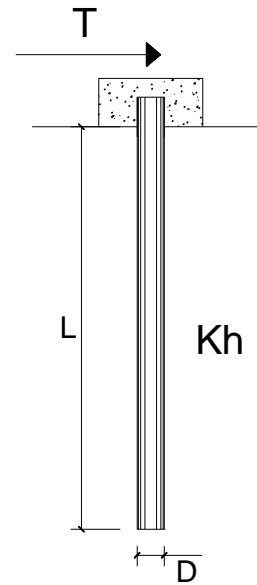
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Frequente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	391,1	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



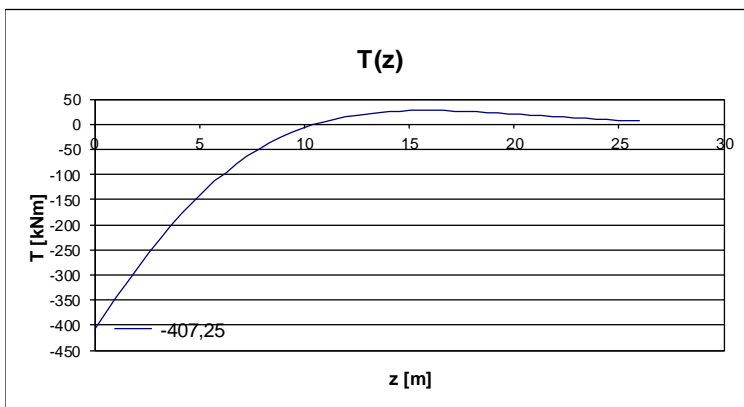
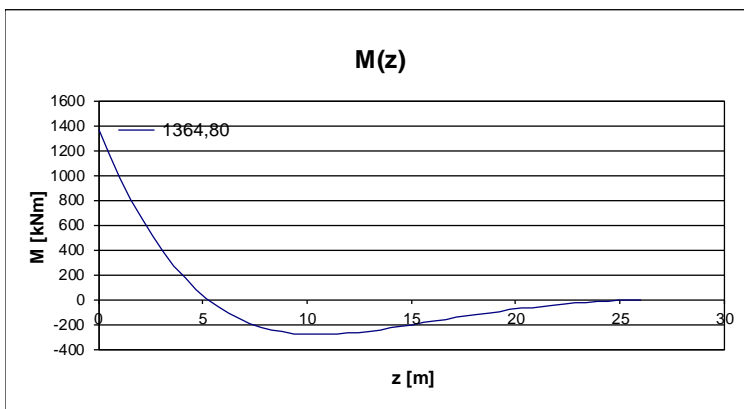
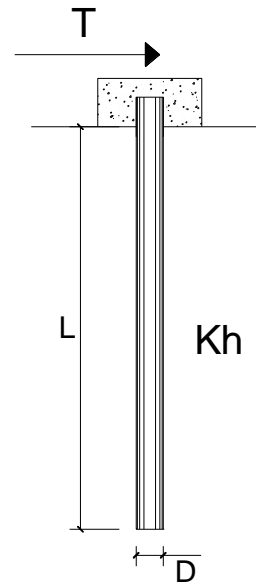
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Caratteristica

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	407,25	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



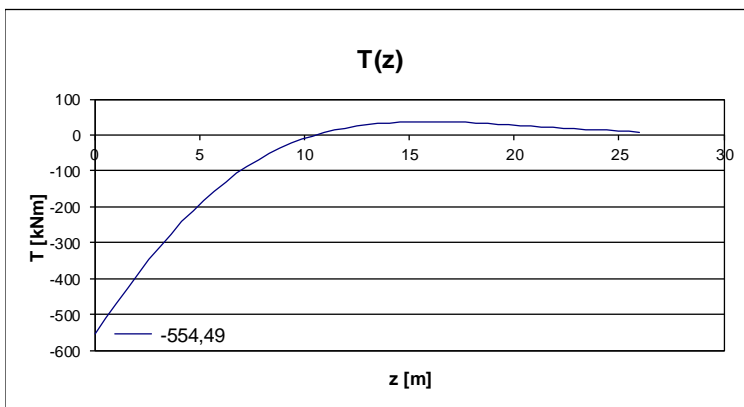
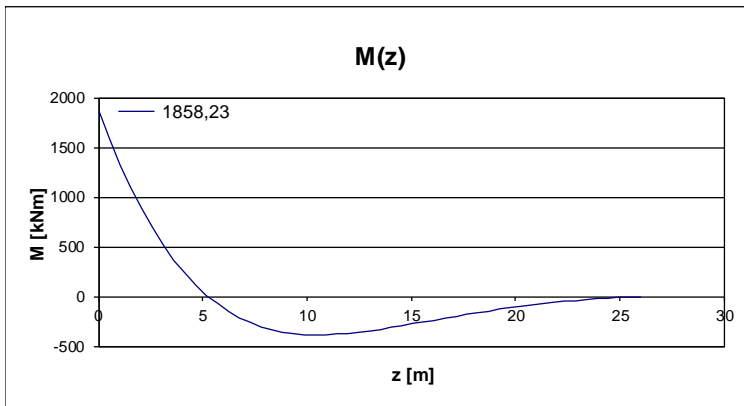
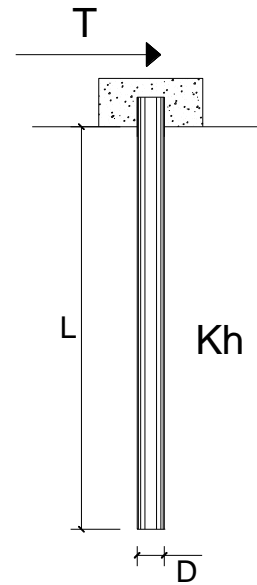
**Combinazione allo Stato Limite Ultimo - STR**

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	554,49	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



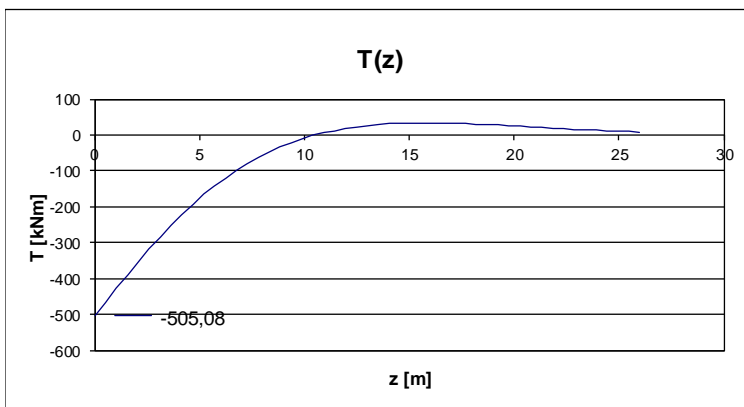
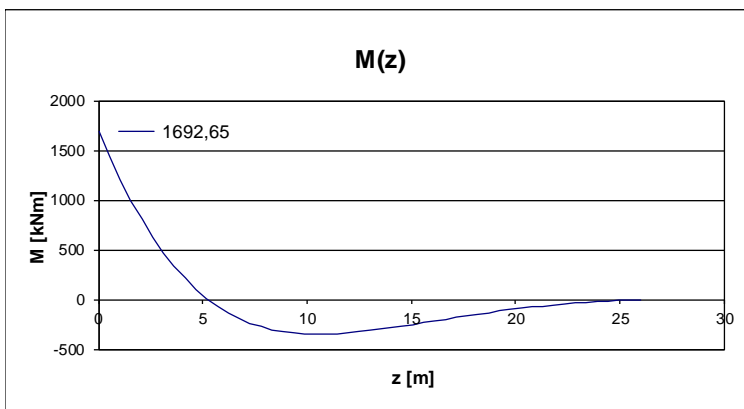
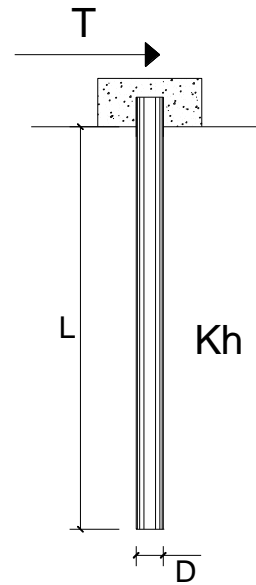
Combinazione allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	505,08	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



#### 14.2.4 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI VERIFICA

SOTTOSTRUTTURA		COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$R_{V,Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]
SPALLA A	ZATTERA SX	SLE - QUASI PERMANENTE	2.622,29	361,69	363,58	1.218,45
		SLE - FREQUENTE	2.902,26	351,87	393,08	1.317,31
		SLE - CARATTERISTICA	3.018,20	332,05	410,02	1.374,08
		SLU - STR	4.109,31	446,71	558,01	1.870,03
		SLV	3.039,68	95,48	529,75	1.775,32
	ZATTERA DX	SLE - QUASI PERMANENTE	2.622,70	362,46	364,23	1.220,62
		SLE - FREQUENTE	2.892,89	352,93	391,10	1.310,67
		SLE - CARATTERISTICA	3.004,79	333,86	407,25	1.304,80
		SLU - STR	4.092,56	449,42	554,49	1.858,23
		SLV	3.059,43	98,38	505,08	1.692,65

## 15 SPALLA "A" – VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

### 15.1 SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è circolare con diametro pari a **120 cm**.

L'armatura verticale (armatura di forza) è prevista come segue:

#### Gabbia superiore

- **36Ø26** disposti a raggiera (strato esterno)
- **12Ø26** disposti a raggiera (strato interno)

#### Gabbie inferiori

- **18Ø20** disposti a raggiera

L'armatura a taglio è costituita da una spirale:

- **Ø12/10** (gabbia superiore)
- **Ø12/20** (gabbie inferiori)

Il copriferro netto minimo è assunto pari a **60 mm**.

### 15.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 15.2.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 2.622,29$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.218,45$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays the following data:

- Sezione circolare cava:** Raggio esterno 60 cm, Raggio interno (empty), N° barre uguali 48, Diametro barre 2,6 cm, Copriferro (baric.) 8,5 cm.
- N° barre:** 1 (Zoom)
- Table of reinforcement bars:**

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0
- Tipologia Sezione:** Circolare (selected).
- Sollecitazioni:** Metodo n, N<sub>Ed</sub> 2622,29 kN, M<sub>Ed</sub> 1218,45 kNm.
- Materiali:** B450C (E<sub>su</sub> 67,5%, f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm², E<sub>s</sub> 200.000 N/mm², E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15, E<sub>syd</sub> 1,957%, σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm²), C25/30 (E<sub>c2</sub> 2%, E<sub>cu</sub> 3,5, f<sub>cd</sub> 14,17, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8, σ<sub>c,adm</sub> 9,75, τ<sub>co</sub> 0,6, τ<sub>c1</sub> 1,829).
- Calcolo:** Metodo n (selected).
- Results:** σ<sub>c</sub> -7,394 N/mm², σ<sub>s</sub> 64,57 N/mm², ε<sub>s</sub> 0,3229‰, d 111,5 cm, x 70,47 cm, x/d 0,632, δ 1.
- Other parameters:** Vertici 52, N° iterazioni 3, Precompresso (unchecked).

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 7,39 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 64,57 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.



### 15.2.2 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE – $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 361,69$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.218,45$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 361,69 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1218,45 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

$E_{su}$ : 67,5 ‰  $E_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 14,17 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 0,8  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

$\sigma_c$ : -6,866 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 144,7 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0,7235 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 46,36 x/d: 0,4158  
 $\delta$ : 0,9598

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 6,87 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 144,70 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.2.3 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 2.902,26$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.317,31$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 2902,26 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1317,31 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

σ<sub>c</sub>: -8,008 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 67,92 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 3  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 8,01 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 67,92 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.2.4 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE – $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 351,87$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.317,31$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo :** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 351,87 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1317,31 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 N/mm²  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

σ<sub>c</sub>: -7,41 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 158 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub>: 0,7902 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 46,04 x/d: 0,4129  
 δ: 0,9561

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 7,41 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 158,00 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.2.5 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 3.018,20$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.374,08$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 3018,20 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1374,08 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

σ<sub>c</sub>: -8,351 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 71,1 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica

N° iterazioni: 3

Precompresso

ε<sub>s</sub>: 0,3555 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 71,13 x/d: 0,6379  
 δ: 1

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 8,35 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 71,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.2.6 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA - $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 332,05$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.374,08$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 332,05 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1374,08 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8 [?]   
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6 ‰  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829 ‰

σ<sub>c</sub>: -7,717 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 166,3 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub>: 0,8314 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 45,76 x/d: 0,4104  
 δ: 0,953

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 7,17 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 166,30 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 15.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE - $N_{MAX}$

Dati	<u>Verifica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
$\sigma_s$	65 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	48	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,2 mm	Valore limite apertura fessure
Dati		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	67 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0539	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000185	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000184	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000185	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	285,9 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,053 mm	Valore di calcolo apertura fessure

15.3.2 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE –  $N_{MIN}$

Dati	Verica fessurazione sezione circolare CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6	
$\sigma_s$	145 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	48	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,2 mm	Valore limite apertura fessure
<b>Dati</b>		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	67 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0539	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000566	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000413	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000566	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	285,9 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,162 mm	Valore di calcolo apertura fessure

### 15.3.3 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE - $N_{MAX}$

Dati	<u>Verifica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
$\sigma_s$	68 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	48	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,3 mm	Valore limite apertura fessure
<b>Dati</b>		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	67 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0539	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000201	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000194	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000201	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	285,9 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,057 mm	Valore di calcolo apertura fessure



### 15.3.4 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE - $N_{MIN}$

Dati	<u>Verica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
$\sigma_s$	158 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	48	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,3 mm	Valore limite apertura fessure
<b>Dati</b>		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	67 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0539	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000630	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000451	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000630	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	285,9 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,180 mm	Valore di calcolo apertura fessure

## 15.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

### 15.4.1 CONDIZIONE STATICA SLU - STR - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 4.109,31$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.870,03$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 0,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 4109,31 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 1870,03 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**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

Vertici: 52 N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C C25/30

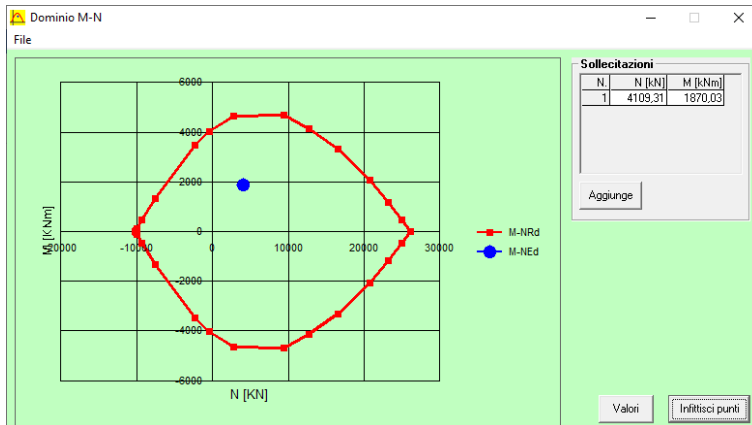
E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

M<sub>xRd</sub>: 4.791 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -14,17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 3,906 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 52,7 x/d: 0,4726  
 δ: 1

Il momento resistente risulta pari a:

$$M_{Rd} = 4.791,00 \text{ kNm} > M_{Sd} = 1.870,03 \text{ kNm}$$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.4.2 CONDIZIONE STATICA SLU - STR - $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 446,71$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.870,03$  kNm.

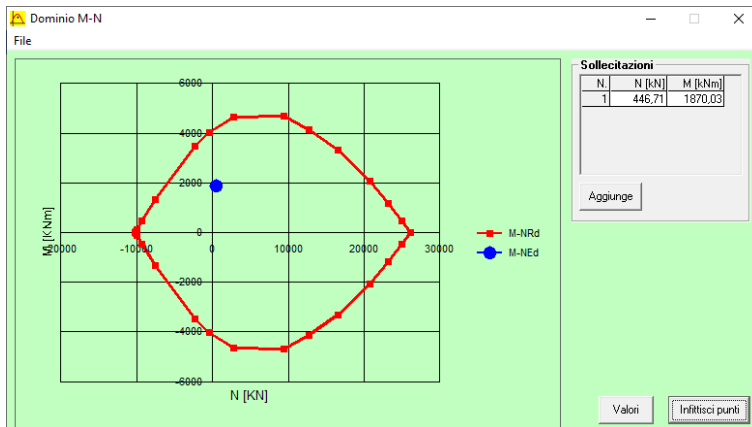
The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters are as follows:

- Sezione circolare cava:** Raggio esterno 60 cm, Raggio interno (empty), N° barre uguali 48, Diametro barre 2,6 cm, Copriferro (baric.) 8,5 cm.
- Materiali:** B450C (steel), C25/30 (concrete). Properties include  $E_{su} = 67,5$ ‰,  $f_y = 391,3$  N/mm<sup>2</sup>,  $E_s = 200.000$  N/mm<sup>2</sup>,  $E_c/E_s = 15$ ,  $E_{syd} = 1,957$ ‰,  $G_{s,adm} = 255$  N/mm<sup>2</sup>,  $\tau_{c0} = 0,6$ ,  $\tau_{c1} = 1,829$ .
- Carichi e Sollecitazioni:**  $N_{Ed} = 446,71$  kN,  $M_{xEd} = 1870,03$  kNm,  $M_{yEd} = 0$ .
- Metodo di calcolo:** Metodo n.
- Tipologia:** Lato calcestruzzo - Acciaio snervato.
- Calcoli:**  $M_{xRd} = 4.233$  kNm,  $\sigma_c = -14,17$  N/mm<sup>2</sup>,  $\sigma_s = 391,3$  N/mm<sup>2</sup>,  $\epsilon_c = 3,5$ ‰,  $\epsilon_s = 6,455$ ‰,  $d = 111,5$  cm,  $x = 39,2$ ,  $x/d = 0,3516$ ,  $\delta = 0,8795$ .

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 4.233,00$  kNm  $>$   $M_{sd} = 1.870,03$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.4.3 CONDIZIONE SISMICA SLV - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 3.039,68$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.775,32$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo :** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 3039,68 kN  
 $M_{xEd}$ : 1775,32 kNm  
 $M_{yEd}$ : 0 kNm

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C C25/30

$E_{su}$ : 67,5 ‰  $E_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 14,17 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 0,8  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

$M_{xRd}$ : 4.674 kNm

$\sigma_c$ : -14,17 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$ : 3,5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 4,505 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 48,75 x/d: 0,4372  
 $\delta$ : 0,9865

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

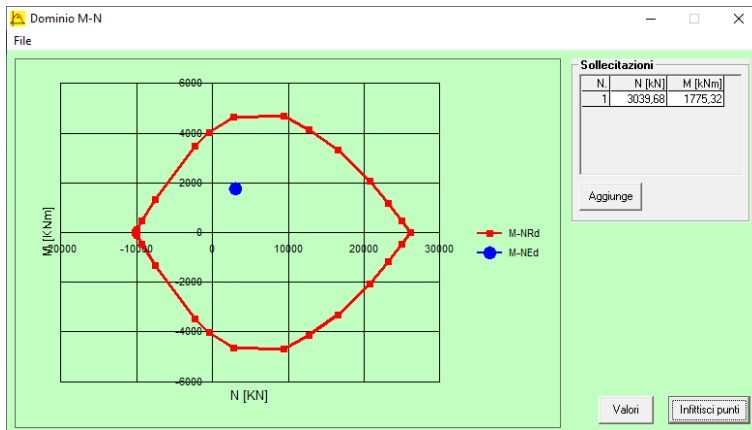
$L_0$ : 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 4.674,00$  kNm >  $M_{Sd} = 1.775,32$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 15.4.4 CONDIZIONE SISMICA SLV – N<sub>MIN</sub>

L'azione normale di calcolo è assunta pari a **N<sub>sd</sub> = 95,48 kN**.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>sd</sub> = 1.775,32 kNm**.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 48  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 95,48 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 1775,32 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

M<sub>xRd</sub>: 4.155 kNm

σ<sub>c</sub>: -14,17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 6,798 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 37,89 x/d: 0,3399  
 δ: 0,8648

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

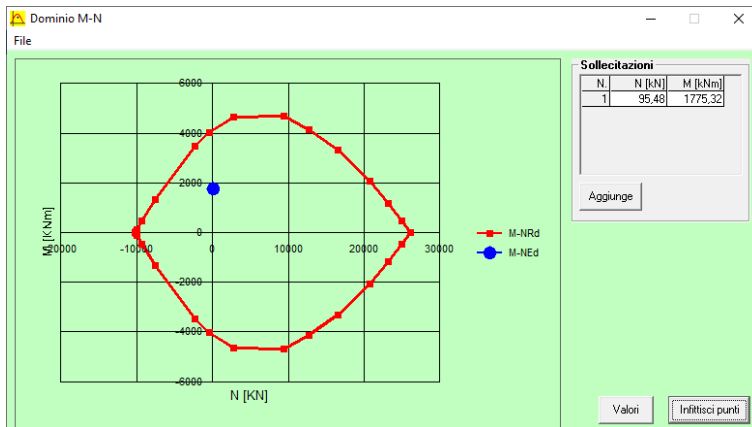
L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

**M<sub>Rd</sub> = 4.155,00 kNm > M<sub>sd</sub> = 1.775,32 kNm**

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 15.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 558,01$  kN.

A favore di sicurezza non viene considerato il contributo dell'azione normale.

La verifica viene condotta su una sezione quadrata equivalente di lato pari a **106,34 cm** (equivalenza d'area).

### 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	106,35	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	106,35	[cm]
Copri ferro netto:	c	6,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	100,35	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C25/30	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	30,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	24,90	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	14,11	[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:	$V_{S,d}$	558,01	[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	2,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	10,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	22,60	[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:	$b_w$	106,35	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	7,06	[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"	$V_{Rsd}$	798,70	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	3388,16	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	798,70	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,43	

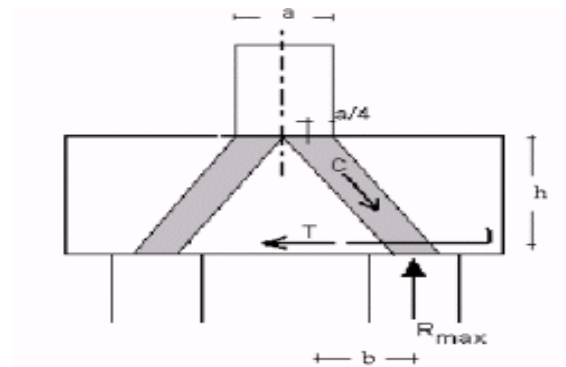
LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 16 SPALLA "A" – VERIFICHE STRUTTURALI DELLE ZATTERE DI FONDAZIONE

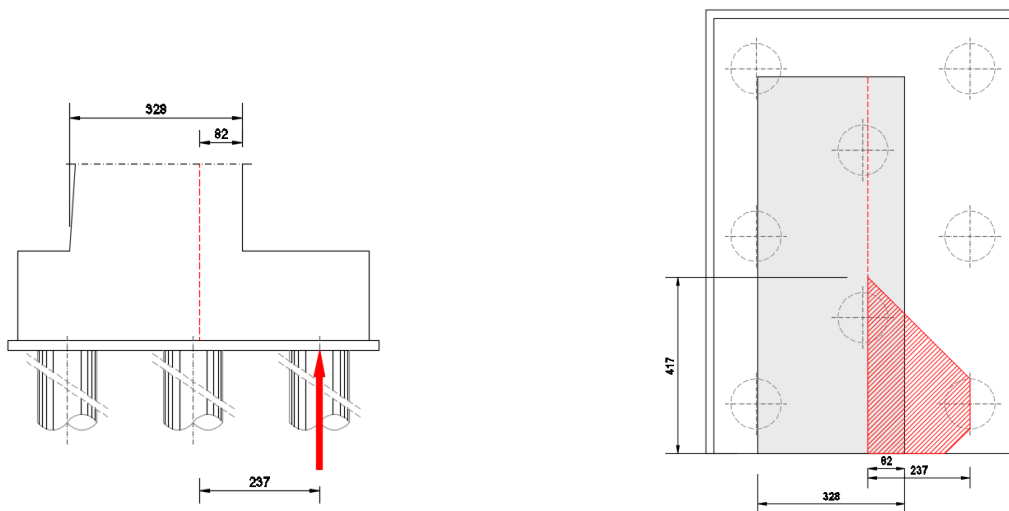
### 16.1 ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICHE STRUTTURALI

La verifica della zattera di fondazione è stata condotta con il metodo degli stati limite, calcolando la capacità ultima di resistenza dell'elemento strutturale rispetto ai principali meccanismi di collasso individuabili.

È necessario osservare che, dato il valore dei rapporti altezza – aggetto dalla pila nelle diverse situazioni presenti nel progetto, le mensole da verificare sono di tipo "tozzo". Pertanto non può essere impiegata la "teoria della trave", ma è più opportuno adottare una schematizzazione a traliccio basata sull'ipotesi di un meccanismo di trasferimento degli sforzi a "tirante di acciaio" – "puntone di cls" che meglio rappresenta il reale andamento delle tensioni all'interno dei materiali costituenti l'elemento.



Per la verifica della fondazione è necessario per prima cosa stabilire la larghezza di zattera di fondazione competente al singolo palo, da assumere per il meccanismo resistente a tirante-puntone. Si ottiene diffondendo il carico trasmesso dal palo secondo delle isostatiche a 45°, ed è pari a  $l = 4,17$  m, come mostrato delle immagini successive:



Di seguito si assume quindi un sistema a tirante-puntone isolato dal resto del plinto e di larghezza pari a  $l = 4,17 \text{ m}$ , nel quale il tirante è costituito da  $41\text{Ø}26$  (Area:  $217,68 \text{ cm}^2$ ).

Detta  $h = 1,710 \text{ m}$  la distanza del baricentro del tirante inferiore dal lembo compresso superiore ed assumendo quale braccio  $b$  della mensola tozza, quello che va dal centro dei pali ad  $\frac{1}{4}$  dello spessore del muro in elevazione, e pertanto  $b = 2,37 \text{ m}$ , si calcola la risultante ultima resistente sull'insieme dei pali di bordo in direzione trasversale, assumendo:

- $\sigma_s = 360,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione limite definita per le verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio)
- $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$  (resistenza di calcolo dell'acciaio)

La resistenza del tirante in acciaio costituito dall'armatura inferiore è valutata mediante la seguente relazione:

- Stato Limite di Esercizio  $\rightarrow T_{Rd} = A_s \cdot \sigma_s \cdot \frac{h}{d}$
- Stato Limite Ultimo  $\rightarrow T_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{h}{d}$

La tensione massima sul calcestruzzo della biella compressa è valutata mediante la seguente relazione:

$$\sigma_c = \frac{N_{Sd}}{(0,2 \cdot h \cdot l) \cdot (\text{sen}(\arctan(\frac{h}{b})))}$$

Di seguito sono riportate le verifiche del tirante metallico e dalla biella compressa in calcestruzzo per le differenti combinazioni di carico considerate:

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	l [m]	b [m]	h [m]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	VERIFICA DEL TIRANTE IN ACCIAIO			VERIFICA DEL PUNTONE IN CLS			
							N <sub>Sd,max</sub> [kN]	T <sub>Rd</sub> [kN]	F <sub>SIC</sub>	σ <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>lim</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>SIC</sub>	
SPALLA A	ZATTERA SX	SLE - QUASI PERMANENTE	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	2.622,29	5.654,17	2,16	3,14	14,94	4,75
		SLE - FREQUENTE	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	2.902,26	5.654,17	1,95	3,48	14,94	4,30
		SLE - CARATTERISTICA	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	3.018,20	5.654,17	1,87	3,62	19,92	5,51
		SLU - STR	4,17	2,370	1,710	21.768,00	391,30	4.109,31	6.145,77	1,50	4,92	18,81	3,82
	SLV	4,17	2,370	1,710	21.768,00	391,30	3.039,68	6.145,77	2,02	3,64	18,81	5,16	
	ZATTERA DX	SLE - QUASI PERMANENTE	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	2.622,70	5.654,17	2,16	3,14	14,94	4,75
		SLE - FREQUENTE	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	2.892,89	5.654,17	1,95	3,47	14,94	4,31
		SLE - CARATTERISTICA	4,17	2,370	1,710	21.768,00	360,00	3.004,79	5.654,17	1,88	3,60	19,92	5,53
		SLU - STR	4,17	2,370	1,710	21.768,00	391,30	4.092,56	6.145,77	1,50	4,90	18,81	3,84
		SLV	4,17	2,370	1,710	21.768,00	391,30	3.059,43	6.145,77	2,01	3,67	18,81	5,13



## 17 SPALLA "A" – VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE

### 17.1 FORMULAZIONI ADOTTATE PER LA VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO

La stima della capacità portante per carico verticale di un palo isolato  $Q_{LIM}$  mediante formule statiche è ottenuta valutando i massimi mobilizzabili, in condizioni di equilibrio limite, della resistenza laterale  $Q_S$  e di quella di punta  $Q_P$ :

$$Q_{LIM} + W_P = Q_S + Q_P$$

essendo  $W_P$  il peso proprio del palo.

Si fanno le seguenti ipotesi:

- il carico limite del sistema palo – terreno è condizionato dalla resistenza del terreno e non da quella del palo;
- il palo è un corpo cilindrico rigido;
- i termini di capacità portante per attrito e/o aderenza laterale  $Q_S$  e di capacità portante di punta  $Q_P$  non si influenzano reciprocamente e possono essere determinati separatamente.

#### 17.1.1 PALO IN TERRENO COESIVO SATURO

##### Stima della capacità portante laterale $Q_S$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale  $Q_S$  per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_S = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le tensioni tangenziali limite siano una quota parte della resistenza a taglio non drenata originaria del terreno indisturbato:

$$\tau_s = \alpha \cdot c_u$$

In cui  $\alpha$  è un coefficiente empirico di aderenza che dipende dal tipo di terreno, dalla resistenza al taglio non drenata del terreno indisturbato, dal metodo di costruzione del palo, dal tempo, dalla profondità e dal cedimento del palo.

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  per i pali trivellati si assume la seguente formulazione con  $c_u$  espresso in [kPa] (Viggiani, 1999):

- $c_u < 25 \rightarrow \alpha = 0,70$
- $25 < c_u < 70 \rightarrow \alpha = 0,70 - 0,08 \cdot (c_u - 25)$
- $70 < c_u \rightarrow \alpha = 0,35$

##### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  si esegue un'analisi in condizioni non drenate, in termini di tensioni totali. L'equazione di riferimento è formalmente identica a quella della capacità portante di fondazioni superficiali su terreno coesivo in condizioni non drenate:

$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot (c_u \cdot N_c + \sigma_{v0,P})$$

in cui:

- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $c_u$  è la resistenza al taglio in condizioni non drenate del terreno alla profondità della base del palo;
- $\sigma_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_c$  è il fattore di capacità portante, il cui valore è assunto pari a **9,00**.

### 17.1.2 PALO IN TERRENO INCOERENTE

Nel caso di pali in terreni incoerenti, e quindi a elevata permeabilità, l'analisi è svolta sempre con riferimento alle condizioni drenate e quindi in termini di tensioni efficaci.

#### Stima della capacità portante laterale $Q_s$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_s = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le sovrappressioni interstiziali che si generano durante la messa in opera del palo si siano dissipate al momento di applicazione del carico e che pertanto la tensione tangenziale limite possa essere valutata, con riferimento alle tensioni efficaci, nel modo seguente:

$$\tau_s = \sigma'_h \cdot \tan \delta = K \cdot \sigma'_{v0} \cdot \tan \delta$$

in cui:

- $\sigma'_h$  è la tensione efficace orizzontale nel terreno a contatto con il palo;
- $\sigma'_{v0}$  è la tensione efficace verticale iniziale prima della messa in opera del palo;
- $K$  è un coefficiente di spinta, rapporto fra  $\sigma'_h$  e  $\sigma'_{v0} \rightarrow K = 1 - \text{sen}(\varphi')$
- $\tan \delta$  è il coefficiente di attrito palo – terreno  $\rightarrow \mu = \tan \delta = \tan(\varphi')$

#### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  dei pali in terreni incoerenti è stimata con l'equazione:

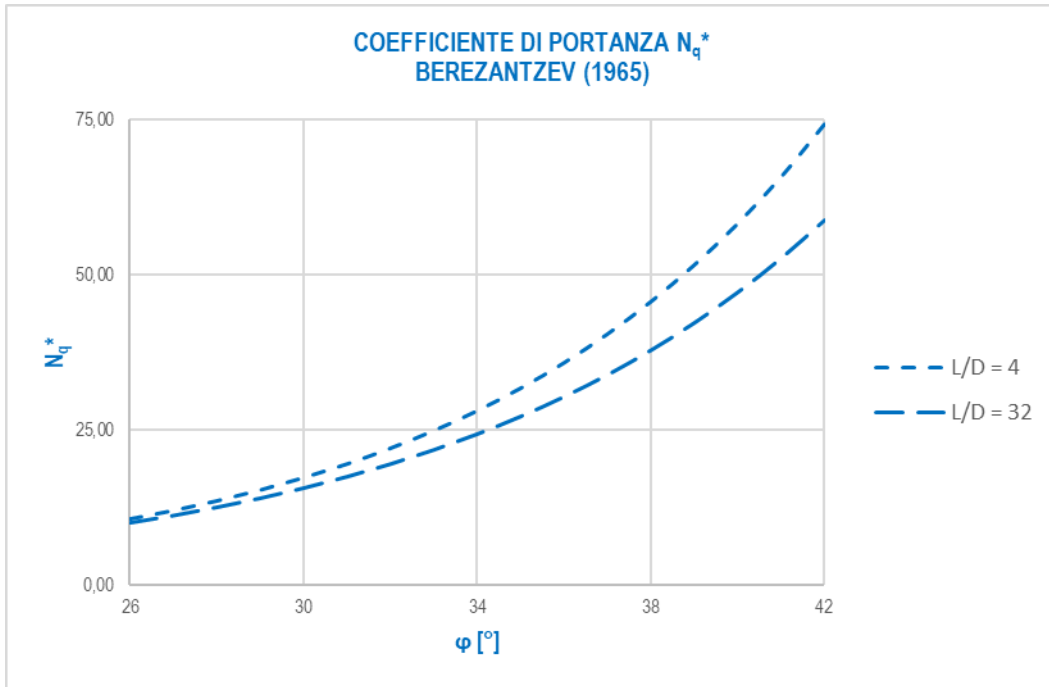
$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot \sigma'_{v0,P} \cdot N_q$$

in cui:

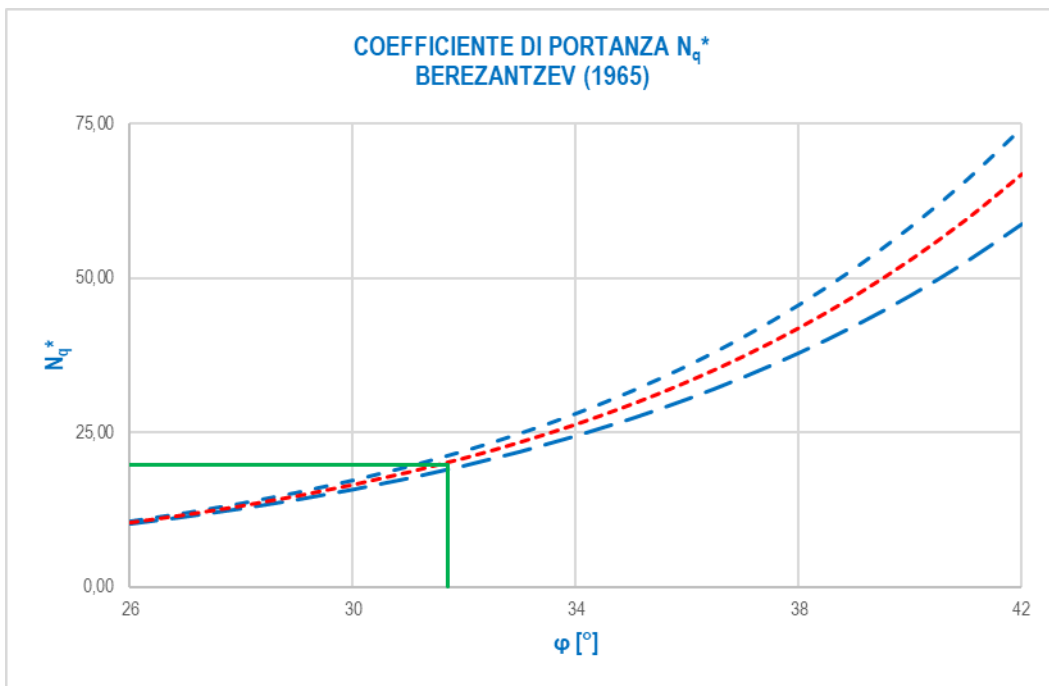
- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $\sigma'_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_q$  è il fattore di capacità portante.

### 17.2 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI CAPACITÀ PORTANTE ALLA PUNTA $N_q$

Il fattore di capacità portante  $N_q$  è definito mediante il metodo di Berezantzev “ridotto” (1965), in funzione al valore dell’angolo di attrito del terreno in corrispondenza della base del palo e del rapporto tra lunghezza del palo  $L$  e diametro del palo  $D$ . Il valore di  $N_q^*$  è estrapolabile dal seguente abaco (per valori intermedi si procede mediante interpolazione lineare):



Considerato un terreno alla base con angolo di attrito pari a  $31,70^\circ$  e un rapporto  $L/D = 26,00/1,20 = 21,67$ , è stato determinato un valore del coefficiente di portanza alla punta pari a  $N_q^* = 19,48$ .



Considerato l’utilizzo del metodo di Berezantzev “ridotto” per i pali di grande diametro (cautelativo), non è stata presa in considerazione la correlazione di Kishida per i pali trivellati.

### 17.3 VERIFICHE DI PORTANZA VERTICALE (CARICO LIMITE ULTIMO) E LATERALE DEL PALO

Le verifiche geotecniche di carico limite ultimo e portanza laterale sono state condotte mediante il software CARL 12.0 (Aztec Informatica).

Considerato il piano di posa della zattera di fondazione posto a quota **-2,20 m** dal piano di campagna (pari allo spessore della zattera), si considera una pressione iniziale in corrispondenza di tale piano (testa palo) pari al peso del terreno originario rimosso:

$$p = 18,50 \times 2,20 = 40,70 \text{ kN/m}^2 = 0,407 \text{ kg/cm}^2$$

Si considera, per i primi **3,0 m** a partire dalla testa palo, la presenza del lamierino metallico a perdere.

Le verifiche sono state condotte per le combinazioni allo Stato Limite Ultimo statiche e sismiche maggiormente gravose, considerando i seguenti carichi:

COMBINAZIONE	$N_{sd}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]
SLU - STR	4.109,31	558,01
SLV	3.039,68	529,75

Il peso proprio del palo è tenuto in conto in maniera automatica dal software di calcolo.

#### Richiami teorici

##### Determinazione della capacità portante

Il carico verticale che grava sul palo va confrontato con il valore di calcolo della resistenza verticale del palo stesso. Il problema che si pone, quindi, è quello di determinare la capacità portante del palo. Determinata la capacità portante, la resistenza di calcolo verticale del palo si ottiene applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portanza di base (o di punta) e portanza per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- $Q_T$  Portanza totale del palo;
- $Q_P$  Portanza di base del palo;
- $Q_L$  Portanza per attrito laterale del palo;
- $W_P$  Peso proprio del palo.

Le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro. Risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico viene assorbita per attrito laterale e quanta per resistenza alla base.

Nel caso di pali soggetti a trazione la resistenza allo sfilamento vale:

$$Q_T = Q_L + W_P$$

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza rispettivamente  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$ .

I coefficienti  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$  rappresentano rispettivamente i valori del coefficiente di sicurezza per la portanza di punta e quello per la portanza laterale.

Quindi nel caso di pali compressi abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_P/\gamma_b + Q_L/\gamma_s - W_P$$

Nel caso invece di pali soggetti a sforzi di trazione abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_L/\gamma_s + W_P$$

##### *Capacità portante di punta*

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (c N_c + q_b N_q)$$

dove  $A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q_b$  è la pressione del terreno alla quota della punta del palo ed i coefficienti  $N_c$  e  $N_q$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di profondità.  $N_c$  ed  $N_q$  dipendono sia dalla geometria del palo che dalle caratteristiche del terreno angolo di attrito e coesione ( $\phi$  e  $c$ ).

### Capacità portante per attrito laterale

La portanza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limiti:

$$Q_L = \text{Int}(\tau_a) dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb:

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \text{tg } \delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno, e  $\sigma_h$  è la tensione orizzontale alla generica profondità  $z$ . La tensione orizzontale  $\sigma_h$  è legata alla pressione verticale  $\sigma_v$  tramite il coefficiente di spinta  $K_s$

$$\sigma_h = K_s \sigma_v$$

Indicando con  $C$  il perimetro e con  $L$  la lunghezza del palo abbiamo:

$$\text{Int}^L(C(c_a + K_s \sigma_v \text{tg } \delta) dz)$$

### Analisi del palo soggetto a forze orizzontali (Portanza trasversale)

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto) mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidezze non eccessive rispetto al terreno di infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio). Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante di rigidezza elastica,  $K_h$ , espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm. La determinazione di questa costante può essere fatta o tramite prove di carico su piastra o mediante metodi analitici (convenzionali). La variazione della costante di Winkler con la profondità dipende dal tipo di terreno in cui il palo è immerso. Ad esempio nel caso di terreni coesivi in condizioni non drenate  $K_h$  assume un valore costante con la profondità mentre nel caso di terreni incoerenti la variazione di  $K_h$  è di tipo lineare (crescente con la profondità). In generale l'espressione di  $K_h$  assume una forma binomia del tipo:

$$K_h(z) = A + B z^n$$

Per l'analisi di pali caricati trasversalmente si utilizza il modello di Winkler. Il palo viene suddiviso in un determinato numero (100) di elementi tipo trave aventi area ed inerzia pari a quella della sezione trasversale del palo. In corrispondenza di ogni nodo di separazione fra i vari elementi viene inserita una molla orizzontale di opportuna rigidezza che schematizza il terreno. Il comportamento delle molle che schematizzano il terreno non è infinitamente elastico ma è di tipo elastoplastico. La singola molla reagisce fino ad un valore limite di spostamento o di reazione; una volta che è stato superato tale limite la molle non offre ulteriori incrementi di resistenza (diagramma tipo elastoplastico perfetto). Indicando con  $d_y$  la lunghezza del tratto di influenza della molla, con  $D$  il diametro del palo la molla avrà una rigidezza pari a:

$$K_m = d_y e D K_k$$

La resistenza limite del terreno rappresenta il valore limite di resistenza che il terreno può esplicitare quando il palo è soggetto ad un carico orizzontale. La resistenza limite  $p_u = p_u(z)$  dipende dalle caratteristiche del terreno e dalla geometria del palo. In terreni puramente coesivi ( $c=c_u$ ,  $\phi=0$ ) la resistenza cresce dal valore 0 in sommità fino ad un valore limite in corrispondenza di una profondità pari a circa 3 diametri. Il valore limite in tal caso è variabile fra 8 e 12  $c_u$ . Nel caso di terreni dotati di attrito e coesione la resistenza limite ad una generica profondità  $z$  è rappresentata dalla relazione (Brinch Hansen):

$$P_u = q K_{pq} + c K_{pc}$$

dove:

$D$  diametro del palo

$q$  pressione geostatica alla profondità  $z$

$c$  coesione alla profondità  $z$

$K_{pq}$ ,  $K_{pc}$  coefficienti funzione dell'angolo di attrito del terreno  $\phi$  e del rapporto  $z/D$ .

Broms ha eseguito l'analisi considerando il caso sia di palo vincolato in testa che di palo libero immerso in un mezzo omogeneo. Nel caso di terreni coesivi Broms assume in questo caso un diagramma di resistenza nullo fino ad una profondità pari a  $1,5D$  e poi valore costante pari a  $9c_u D$ .

Nel caso di terreni incoerenti Broms assume che la resistenza laterale sia variabile con la profondità dal valore 0 (in testa) fino al valore  $3\sigma_v K_p D$  (alla base) essendo  $K_p$  il coefficiente di resistenza passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$ .

## Dati

### Geometria della fondazione

#### Simbologia adottata

Descr	Descrizione del palo
Frm	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
X	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
Y	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
D	Diametro del palo espresso in [cm]
L	Lunghezza del palo espressa in [m]

Descr	Frm	X	Y	D	L
		[m]	[m]	[m]	[m]
Palo 120	(C)	0,00	0,00	120,00	26,00

### Materiali palo

#### Calcestruzzo

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	305,91	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico	320665,55	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. di omogeneizzazione	15,00	

#### Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	4588,65	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

### Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

### Descrizione terreni e falda

#### Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c	ca
	[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	1900,0	1900,0	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000

### Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	C <sub>min</sub>	C <sub>Amin</sub>
	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
G3	30,89	30,89	0,000	0,000
S1	31,69	31,69	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,89	30,89	0,000	0,000

### Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	C <sub>med</sub>	C <sub>Amed</sub>
	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
G3	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,90	30,90	0,000	0,000

### Falda

Profondità dal piano di posa 0,00 [m]

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia adottata

N Identificativo strato  
 Z1 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]  
 Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]  
 Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]  
 Terreno Terreno dello strato  
 Kw Costante di Winkler espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 Ks Coefficiente di spinta  
 α Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1	Z2	Z3	Terreno	Kw	Ks	α
	[m]	[m]	[m]		[kg/cmq/cm]		
1	-3,0	-3,0	-3,0	G3 (lamierino)	0.14	0.00	1.00
2	-7,1	-7,1	-7,1	G3	0.14	0.49	1.00
3	-30,0	-30,0	-30,0	S1	0.67	0.48	1.00

### Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti  
 $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti  
 $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili  
 $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili  
 $\gamma_{tan\phi}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato  
 $\gamma_c$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata  
 $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata  
 $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo  
 $\gamma_r$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

**PALI DI FONDAZIONE**

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

**Pali trivellati**

		<b>R3</b>
Punta	$\gamma_b$	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

		<b>R3</b>
	$\gamma_T$	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali  
 Numero di verticali indagate 7  $\xi_3=1.45$   $\xi_4=1.28$

**Condizioni di carico**

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

- Carichi verticali positivi verso il basso.
- Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
- Momento positivo senso antiorario.
- $f_{nd}$  Indice della fondazione
- $N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kg]
- $M_{YTOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kgm]
- $T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kg]

**Condizione n° 1 - Condizione n° 1 - VARIABILE**

Fondazione	$N_{TOT}$ [kg]	$M_{YTOT}$ [kgm]	$T_{TOT}$ [kg]
Palo 120	410931,0	0,0	55801,0

**Condizione n° 2 - Condizione n° 2 - PERMANENTE**

Fondazione	$N_{TOT}$ [kg]	$M_{YTOT}$ [kgm]	$T_{TOT}$ [kg]
Palo 120	303968,0	0,0	52975,0

**Descrizione combinazioni di carico**

*Simbologia adottata*

- $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione
- $\psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

**Combinazione n° 1 - STR - A1-M1-R3**

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 1	1.00	1.00

**Combinazione n° 2 - STR - A1-M1-R3**

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 2	1.00	1.00



## Opzioni di calcolo

### **Analisi in condizioni drenate**

#### *Verifica della portanza assiale*

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev ridotto.

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 0,41 [kg/cmq]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

#### *Verifica della portanza trasversale*

Costante di Winkler orizzontale definita da STRATO

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

## Risultati

### Verifica della portanza assiale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Nc, Nq	Fattori di capacità portante
Pl <sub>min</sub> , Pl <sub>med</sub>	Portanza laterale minima e media espressa in [kg]
Pp <sub>min</sub> , Pp <sub>med</sub>	Portanza di punta minima e media espressa in [kg]
Pd	Portanza di progetto espressa in [kg]
N	Scarico verticale in testa al palo espresso in [kg]
η	Coeff. di sicurezza per carichi verticali

cmb	Nc	Nq
1	29.92	19.48
2	29.92	19.48

cmb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Wp	Pd	N	η
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	426653	597456	426486	596783	73513	487564	410931	1.186
2	426653	597456	426486	596783	73513	487564	303968	1.604

### Verifica della portanza trasversale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Tu	Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kg]
Tx	Taglio agente in testa al palo, espresso in [kg]
η=T <sub>u</sub> /T <sub>x</sub>	Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

cmb	Tu	T	η
	[kg]	[kg]	
1	89062	55801	1,596
2	89044	52975	1,681

## Spostamenti e pressioni

### Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione palo  
Y ordinata palo espressa in [cm]  
Ue spostamento espresso in [cm]  
Pe pressione espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

### Combinazione n° 1

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	2,5726	0,368	2	0,26	2,5699	0,367	3	0,52	2,5618	0,366
4	0,78	2,5486	0,364	5	1,04	2,5307	0,362	6	1,30	2,5083	0,359
7	1,56	2,4817	0,355	8	1,82	2,4512	0,351	9	2,08	2,4170	0,346
10	2,34	2,3794	0,340	11	2,60	2,3386	0,334	12	2,86	2,2948	0,328
13	3,12	2,2484	0,322	14	3,38	2,1995	0,315	15	3,64	2,1484	0,307
16	3,90	2,0953	0,300	17	4,16	2,0403	0,292	18	4,42	1,9838	0,284
19	4,68	1,9259	0,275	20	4,94	1,8668	0,267	21	5,20	1,8068	0,258
22	5,46	1,7460	0,250	23	5,72	1,6845	0,241	24	5,98	1,6227	0,232
25	6,24	1,5606	0,223	26	6,50	1,4985	0,214	27	6,76	1,4364	0,205
28	7,02	1,3747	0,197	29	7,28	1,3134	0,883	30	7,54	1,2527	0,842
31	7,80	1,1928	0,802	32	8,06	1,1338	0,762	33	8,32	1,0758	0,723
34	8,58	1,0189	0,685	35	8,84	0,9632	0,647	36	9,10	0,9088	0,611
37	9,36	0,8557	0,575	38	9,62	0,8041	0,540	39	9,88	0,7540	0,507
40	10,14	0,7054	0,474	41	10,40	0,6584	0,442	42	10,66	0,6129	0,412
43	10,92	0,5691	0,382	44	11,18	0,5269	0,354	45	11,44	0,4863	0,327
46	11,70	0,4473	0,301	47	11,96	0,4100	0,276	48	12,22	0,3742	0,251
49	12,48	0,3401	0,229	50	12,74	0,3075	0,207	51	13,00	0,2765	0,186
52	13,26	0,2470	0,166	53	13,52	0,2190	0,147	54	13,78	0,1925	0,129
55	14,04	0,1674	0,112	56	14,30	0,1437	0,097	57	14,56	0,1213	0,082
58	14,82	0,1003	0,067	59	15,08	0,0805	0,054	60	15,34	0,0620	0,042
61	15,60	0,0446	0,030	62	15,86	0,0284	0,019	63	16,12	0,0133	0,009
64	16,38	-0,0008	-0,001	65	16,64	-0,0139	-0,009	66	16,90	-0,0260	-0,017
67	17,16	-0,0372	-0,025	68	17,42	-0,0476	-0,032	69	17,68	-0,0571	-0,038
70	17,94	-0,0658	-0,044	71	18,20	-0,0739	-0,050	72	18,46	-0,0812	-0,055
73	18,72	-0,0879	-0,059	74	18,98	-0,0939	-0,063	75	19,24	-0,0994	-0,067
76	19,50	-0,1044	-0,070	77	19,76	-0,1089	-0,073	78	20,02	-0,1130	-0,076
79	20,28	-0,1166	-0,078	80	20,54	-0,1198	-0,081	81	20,80	-0,1227	-0,082
82	21,06	-0,1253	-0,084	83	21,32	-0,1276	-0,086	84	21,58	-0,1296	-0,087
85	21,84	-0,1314	-0,088	86	22,10	-0,1330	-0,089	87	22,36	-0,1344	-0,090
88	22,62	-0,1356	-0,091	89	22,88	-0,1368	-0,092	90	23,14	-0,1378	-0,093
91	23,40	-0,1387	-0,093	92	23,66	-0,1395	-0,094	93	23,92	-0,1402	-0,094
94	24,18	-0,1409	-0,095	95	24,44	-0,1416	-0,095	96	24,70	-0,1422	-0,096
97	24,96	-0,1428	-0,096	98	25,22	-0,1434	-0,096	99	25,48	-0,1440	-0,097
100	25,74	-0,1446	-0,097	101	26,00	-0,1452	-0,098	102			

Combinazione n° 2

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	2,4423	0,349	2	0,26	2,4397	0,349	3	0,52	2,4320	0,348
4	0,78	2,4195	0,346	5	1,04	2,4025	0,344	6	1,30	2,3813	0,341
7	1,56	2,3561	0,337	8	1,82	2,3271	0,333	9	2,08	2,2946	0,328
10	2,34	2,2589	0,323	11	2,60	2,2201	0,317	12	2,86	2,1786	0,312
13	3,12	2,1345	0,305	14	3,38	2,0881	0,299	15	3,64	2,0396	0,292
16	3,90	1,9891	0,284	17	4,16	1,9370	0,277	18	4,42	1,8833	0,269
19	4,68	1,8284	0,261	20	4,94	1,7723	0,253	21	5,20	1,7153	0,245
22	5,46	1,6575	0,237	23	5,72	1,5992	0,229	24	5,98	1,5405	0,220
25	6,24	1,4816	0,212	26	6,50	1,4226	0,203	27	6,76	1,3637	0,195
28	7,02	1,3051	0,187	29	7,28	1,2469	0,838	30	7,54	1,1893	0,799
31	7,80	1,1324	0,761	32	8,06	1,0764	0,723	33	8,32	1,0213	0,686
34	8,58	0,9673	0,650	35	8,84	0,9144	0,614	36	9,10	0,8627	0,580
37	9,36	0,8124	0,546	38	9,62	0,7634	0,513	39	9,88	0,7158	0,481
40	10,14	0,6697	0,450	41	10,40	0,6250	0,420	42	10,66	0,5819	0,391
43	10,92	0,5403	0,363	44	11,18	0,5002	0,336	45	11,44	0,4617	0,310
46	11,70	0,4247	0,285	47	11,96	0,3892	0,262	48	12,22	0,3553	0,239
49	12,48	0,3229	0,217	50	12,74	0,2919	0,196	51	13,00	0,2625	0,176
52	13,26	0,2345	0,158	53	13,52	0,2079	0,140	54	13,78	0,1827	0,123
55	14,04	0,1589	0,107	56	14,30	0,1364	0,092	57	14,56	0,1152	0,077
58	14,82	0,0952	0,064	59	15,08	0,0764	0,051	60	15,34	0,0588	0,040
61	15,60	0,0424	0,028	62	15,86	0,0270	0,018	63	16,12	0,0126	0,008
64	16,38	-0,0008	-0,001	65	16,64	-0,0132	-0,009	66	16,90	-0,0247	-0,017
67	17,16	-0,0353	-0,024	68	17,42	-0,0452	-0,030	69	17,68	-0,0542	-0,036
70	17,94	-0,0625	-0,042	71	18,20	-0,0701	-0,047	72	18,46	-0,0771	-0,052
73	18,72	-0,0834	-0,056	74	18,98	-0,0892	-0,060	75	19,24	-0,0944	-0,063
76	19,50	-0,0991	-0,067	77	19,76	-0,1034	-0,069	78	20,02	-0,1072	-0,072
79	20,28	-0,1107	-0,074	80	20,54	-0,1137	-0,076	81	20,80	-0,1165	-0,078
82	21,06	-0,1189	-0,080	83	21,32	-0,1211	-0,081	84	21,58	-0,1230	-0,083
85	21,84	-0,1247	-0,084	86	22,10	-0,1262	-0,085	87	22,36	-0,1276	-0,086
88	22,62	-0,1288	-0,087	89	22,88	-0,1298	-0,087	90	23,14	-0,1308	-0,088
91	23,40	-0,1316	-0,088	92	23,66	-0,1324	-0,089	93	23,92	-0,1331	-0,089
94	24,18	-0,1338	-0,090	95	24,44	-0,1344	-0,090	96	24,70	-0,1350	-0,091
97	24,96	-0,1356	-0,091	98	25,22	-0,1362	-0,092	99	25,48	-0,1367	-0,092
100	25,74	-0,1373	-0,092	101	26,00	-0,1378	-0,093	102			

## Spostamenti e pressioni limiti

### Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione palo  
 Y ordinata palo espressa in [cm]  
 Ur spostamento limite espresso in [cm]  
 Pr pressione limite espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr
	[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	4,1085	0,588	2	0,26	4,1040	0,587	3	0,52	4,0909	0,585
4	0,78	4,0698	0,582	5	1,04	4,0411	0,578	6	1,30	4,0053	0,573
7	1,56	3,9627	0,567	8	1,82	3,9139	0,560	9	2,08	3,8592	0,552
10	2,34	3,7990	0,543	11	2,60	3,7338	0,534	12	2,86	3,6639	0,524
13	3,12	3,5897	0,513	14	3,38	3,5116	0,502	15	3,64	3,4299	0,490
16	3,90	3,3451	0,478	17	4,16	3,2573	0,466	18	4,42	3,1670	0,453
19	4,68	3,0746	0,440	20	4,94	2,9802	0,426	21	5,20	2,8843	0,412
22	5,46	2,7872	0,399	23	5,72	2,6891	0,385	24	5,98	2,5903	0,370
25	6,24	2,4912	0,356	26	6,50	2,3919	0,342	27	6,76	2,2929	0,328
28	7,02	2,1943	0,314	29	7,28	2,0965	0,309	30	7,54	1,9996	0,300
31	7,80	1,9039	0,279	32	8,06	1,8097	0,286	33	8,32	1,7170	0,275
34	8,58	1,6262	0,253	35	8,84	1,5373	0,273	36	9,10	1,4504	0,265
37	9,36	1,3658	0,236	38	9,62	1,2834	0,262	39	9,88	1,2034	0,255
40	10,14	1,1258	0,225	41	10,40	1,0507	0,256	42	10,66	0,9782	0,250
43	10,92	0,9082	0,216	44	11,18	0,8408	0,250	45	11,44	0,7760	0,245
46	11,70	0,7138	0,208	47	11,96	0,6542	0,244	48	12,22	0,5971	0,240
49	12,48	0,5426	0,201	50	12,74	0,4906	0,238	51	13,00	0,4411	0,235
52	13,26	0,3941	0,195	53	13,52	0,3494	0,232	54	13,78	0,3070	0,230
55	14,04	0,2670	0,189	56	14,30	0,2291	0,226	57	14,56	0,1935	0,225
58	14,82	0,1599	0,183	59	15,08	0,1283	0,220	60	15,34	0,0987	0,220
61	15,60	0,0710	0,177	62	15,86	0,0451	0,214	63	16,12	0,0210	0,215
64	16,38	-0,0015	0,168	65	16,64	-0,0223	0,208	66	16,90	-0,0417	0,210
67	17,16	-0,0596	0,162	68	17,42	-0,0761	0,202	69	17,68	-0,0913	0,205
70	17,94	-0,1052	0,156	71	18,20	-0,1180	0,196	72	18,46	-0,1297	0,200
73	18,72	-0,1404	0,150	74	18,98	-0,1501	0,190	75	19,24	-0,1588	0,195
76	19,50	-0,1668	0,144	77	19,76	-0,1739	0,184	78	20,02	-0,1804	0,190
79	20,28	-0,1862	0,138	80	20,54	-0,1913	0,178	81	20,80	-0,1959	0,185
82	21,06	-0,2000	0,132	83	21,32	-0,2037	0,172	84	21,58	-0,2069	0,180
85	21,84	-0,2098	0,126	86	22,10	-0,2123	0,166	87	22,36	-0,2145	0,175
88	22,62	-0,2165	0,120	89	22,88	-0,2183	0,160	90	23,14	-0,2199	0,170
91	23,40	-0,2213	0,114	92	23,66	-0,2226	0,154	93	23,92	-0,2238	0,165
94	24,18	-0,2249	0,108	95	24,44	-0,2260	0,148	96	24,70	-0,2270	0,160
97	24,96	-0,2280	0,102	98	25,22	-0,2289	0,142	99	25,48	-0,2298	0,155
100	25,74	-0,2308	0,096	101	26,00	-0,2317	0,136	102			

Di seguito sono riepilogati i coefficienti di sicurezza delle verifiche geotecniche desunti dal software di calcolo relativamente alle diverse combinazioni di carico considerate:

COMBINAZIONE	CARICO LIMITE	PORTANZA LATERALE
SLU - STR	1,186	1,596
SLV	1,604	1,681

## 17.4 VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEI PALI IN GRUPPO

Trattandosi di terreni incoerenti l'efficienza dei pali in gruppo è di norma superiore all'unità. Nel caso in esame, a favore di sicurezza, si considera un'efficienza unitaria dei pali in gruppo.

## 17.5 VALIDAZIONE MANUALE DEI RISULTATI DEL SOFTWARE

Nella tabella successiva è riportata la determinazione della portanza laterale caratteristica del palo di fondazione:

Diametro del palo	1,20	[m]
Lunghezza del palo	26,00	[m]
Quota di falda	0,00	[m]
Pressione al piano di posa della zattera di fondazione	40,70	[kN/m <sup>2</sup> ]

z [m]	v [kN/m <sup>2</sup> ]	v' [kN/m <sup>2</sup> ]	v <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ' <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	φ [°]	K = 1-sen(φ)	μ=tan(δ)=tan(φ)	T <sub>s</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	T <sub>s,media</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>L,k</sub> [kN]
0,00	18,50	8,50	10,00	40,70	0,00	40,70	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
1,00	18,50	8,50	10,00	59,20	10,00	49,20	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
2,00	18,50	8,50	10,00	77,70	20,00	57,70	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
3,00	18,50	8,50	10,00	96,20	30,00	66,20	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
4,00	18,50	8,50	10,00	114,70	40,00	74,70	30,90	0,486	0,598	21,75	10,87	40,99
5,00	18,50	8,50	10,00	133,20	50,00	83,20	30,90	0,486	0,598	24,22	22,99	127,65
6,00	18,50	8,50	10,00	151,70	60,00	91,70	30,90	0,486	0,598	26,70	25,46	223,63
7,00	18,50	8,50	10,00	170,20	70,00	100,20	30,90	0,486	0,598	29,17	27,93	328,94
7,05	18,50	8,50	10,00	171,13	70,50	100,63	30,90	0,486	0,598	29,30	29,23	334,45
8,00	19,00	9,00	10,00	189,18	80,00	109,18	31,70	0,475	0,618	32,00	30,65	444,21
9,00	19,00	9,00	10,00	208,18	90,00	118,18	31,70	0,475	0,618	34,63	33,32	569,80
10,00	19,00	9,00	10,00	227,18	100,00	127,18	31,70	0,475	0,618	37,27	35,95	705,34
11,00	19,00	9,00	10,00	246,18	110,00	136,18	31,70	0,475	0,618	39,91	38,59	850,83
12,00	19,00	9,00	10,00	265,18	120,00	145,18	31,70	0,475	0,618	42,55	41,23	1.006,25
13,00	19,00	9,00	10,00	284,18	130,00	154,18	31,70	0,475	0,618	45,18	43,87	1.171,62
14,00	19,00	9,00	10,00	303,18	140,00	163,18	31,70	0,475	0,618	47,82	46,50	1.346,94
15,00	19,00	9,00	10,00	322,18	150,00	172,18	31,70	0,475	0,618	50,46	49,14	1.532,20
16,00	19,00	9,00	10,00	341,18	160,00	181,18	31,70	0,475	0,618	53,10	51,78	1.727,40
17,00	19,00	9,00	10,00	360,18	170,00	190,18	31,70	0,475	0,618	55,74	54,42	1.932,55
18,00	19,00	9,00	10,00	379,18	180,00	199,18	31,70	0,475	0,618	58,37	57,05	2.147,64
19,00	19,00	9,00	10,00	398,18	190,00	208,18	31,70	0,475	0,618	61,01	59,69	2.372,67
20,00	19,00	9,00	10,00	417,18	200,00	217,18	31,70	0,475	0,618	63,65	62,33	2.607,65
21,00	19,00	9,00	10,00	436,18	210,00	226,18	31,70	0,475	0,618	66,29	64,97	2.852,57
22,00	19,00	9,00	10,00	455,18	220,00	235,18	31,70	0,475	0,618	68,92	67,61	3.107,43
23,00	19,00	9,00	10,00	474,18	230,00	244,18	31,70	0,475	0,618	71,56	70,24	3.372,24
24,00	19,00	9,00	10,00	493,18	240,00	253,18	31,70	0,475	0,618	74,20	72,88	3.646,99
25,00	19,00	9,00	10,00	512,18	250,00	262,18	31,70	0,475	0,618	76,84	75,52	3.931,69
26,00	19,00	9,00	10,00	531,18	260,00	271,18	31,70	0,475	0,618	79,47	78,16	4.226,33

Il valore caratteristico della portanza laterale è risultato pari a  $R_{L,k} = 4.226,33$  kN.

Considerato:

- Coefficiente di portanza alla punta  $N^*_q = 19,48$
- Pressione verticale efficace alla base  $\sigma'_{v} = 271,18$  kN/m<sup>2</sup>

il valore caratteristico della portanza di punta risulta pari a:

$$R_{P,k} = \pi \times 1,20^2 / 4 \times 19,48 \times 271,18 = 6.117,01 \text{ kN}$$

Di seguito è riportato il form di output del software di calcolo recante la determinazione dei valori caratteristici della portanza laterale e di punta:

**Dettagli risultati palo [comb 1] SLU - Approccio 2**

**Geometria palo**  
L = 26,00 m    D = 120,00 cm

**Portanza verticale**  
Pp min = 596783 kg    Pp med = 597456 kg  
Pl min = 426486 kg    Pl med = 426653 kg  
Wp = 73513 kg  
Pd = 487564 kg    N = 410931 kg    η = 1,19

**Coefficienti di capacità portante**  
Nc = 29,92    Nq = 19,48  
N'c = 29,92    N'q = 19,48

**Portanza trasversale**  
Tu = 89062 kg    T = 55801 kg    η = 1,60  
Mu = 433733 kgm

**Armatura palo (primo tratto)**  
Armatura: 48 φ 26    A = 254,85 cmq    MuSez = 433733 kgm

**Armatura palo (secondo tratto) - y =**  
Armatura: φ    A =    MuSez =

**Cedimenti**  
w = 0,463 cm    u = 2,573 cm

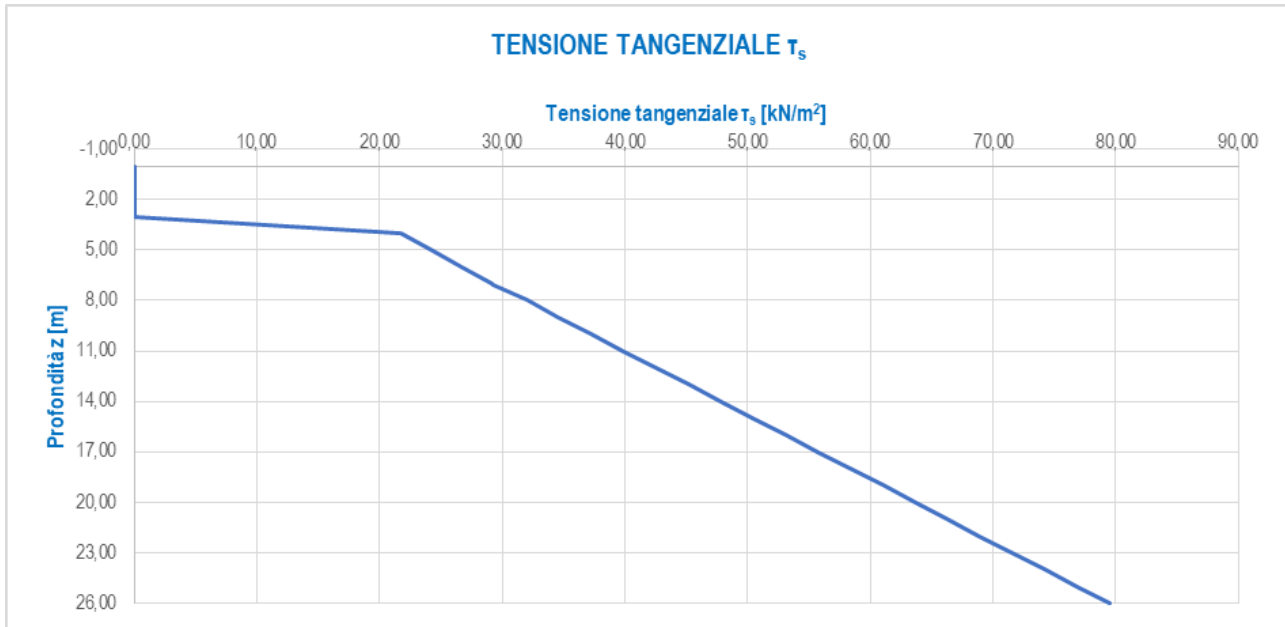
<<    **1**    >>    Help

Risulta pertanto:

PORTANZA	SOFTWARE	VALIDAZIONE
di punta [kN]	5.974,56	5.974,46
laterale [kN]	4.266,53	4.226,33

I risultati risultano perfettamente confrontabili.

Nel diagramma successivo è riportato l'andamento della tensione tangenziale con la profondità:



La tensione tangenziale risulta sempre inferiore a **100,00 kPa**, nel rispetto dell'assunzione presente nel progetto definitivo.

## 17.6 CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONE CARATTERISTICA

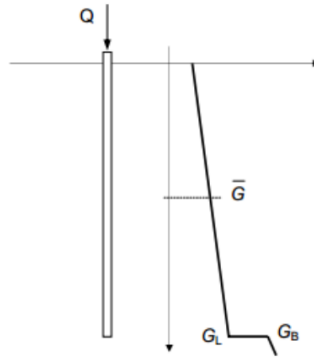
Il cedimento del palo per la combinazione maggiormente gravosa allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione Caratteristica viene determinato mediante il metodo di Randolph e Worth di seguito descritto.

Il cedimento del singolo palo è determinato mediante la seguente relazione:

$$\frac{Q}{G_L \cdot r_0 \cdot w} = \left[ \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{2 \cdot \pi}{\zeta} \cdot \rho \cdot \frac{L}{r_0} \cdot \frac{\tanh(\mu \cdot L)}{\mu \cdot L} \right] \cdot \left[ 1 + \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{1}{\pi \cdot L} \cdot \frac{L}{r_0} \cdot \frac{\tanh(\mu \cdot L)}{\mu \cdot L} \right]^{-1}$$

dove:

- Q = carico sul palo
- $r_0$  = raggio del palo
- w = cedimento del palo
- $E_p$  = modulo elastico del calcestruzzo costituente il palo



- $G_m$  = modulo di rigidezza trasversale media del terreno lungo lo sviluppo del palo
- $G_L$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno alla lunghezza L
- $G_b$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno in corrispondenza della base del palo
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno
- $r_b$  = raggio del palo alla base

- $\rho = \frac{G_m}{G_L}$

- $\lambda = \frac{E_p}{G_L}$

- $\xi = \frac{G_L}{G_b}$

- $\eta = \frac{r_b}{r_0}$

- $r_m = L \cdot \left\{ \frac{L}{4} + \left[ 2 \cdot \rho \cdot (1 - \nu) - \frac{L}{4} \right] \cdot \xi \right\}$

- $\zeta = \ln \left( \frac{r_m}{r_0} \right)$

- $\mu = \frac{\sqrt{\frac{2}{\zeta \cdot \lambda}}}{r_0}$

Il carico massimo sul singolo palo determinato per lo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica è risultato pari a:

**Q = 3.018,20 kN**

A tale carico, trasmesso dalla pila, viene sommato il peso proprio del palo, che risulta pari a:

**P<sub>palo</sub> = 26,00 x π x 1,20<sup>2</sup> / 4 x 25,00 = 735,13 kN**

Viene infine sottratto il peso del terreno rimosso durante la trivellazione del palo:

**P<sub>t</sub> = π x 1,20<sup>2</sup> / 4 x (7,05 x 18,50 + 18,95 x 19,00) = 554,71 kN**

Il carico massimo in condizioni di esercizio utilizzato per la stima del cedimento verticale risulta dunque pari a:



$$Q = 3.018,20 + 735,13 - 554,71 = 3.198,62 \text{ kN}$$

Sulla base della caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione si assumono i seguenti valori del modulo elastico:

- Strato 1 (Unità G3) →  $E = 22,30 \text{ Mpa} = 22.300,00 \text{ kN/m}^2$
- Strato 2 (Unità S1) →  $E = 21,70 \text{ Mpa} = 21.700,00 \text{ kN/m}^2$

Il valore medio del modulo elastico lungo lo sviluppo del palo è valutato mediante la seguente media ponderata:

$$E_m = (7,05 \times 22.300,00 + 18,95 \times 21.700,00) / (7,05 + 18,95) = 21.862,69 \text{ kN/m}^2$$

Considerato un coefficiente di Poisson del terreno pari a  $\nu = 0,30$ , si ottengono i seguenti valori del modulo di rigidezza trasversale:

- $G_m = 8.576,92 \text{ kN/m}^2$
- $G_L = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$
- $G_b = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$

Di seguito è riportata la valutazione del cedimento massimo verticale in esercizio riferito al singolo palo:

Q	3.198,62	[kN]
L	26,00	[m]
$r_0$	0,60	[m]
$r_b$	0,60	[m]
$E_p$	31.220.185,78	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_m$	22.300,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_L$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_b$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_m$	8.576,92	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_L$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_b$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\nu$	0,30	[-]
$r_m$	37,41	[m]
$\zeta$	4,13	[-]
$\eta$	1,00	[-]
$\xi$	1,00	[-]
$\rho$	1,03	[-]
$\mu$	0,0190	[-]
$\lambda$	3.740,67	[-]
$\mu L$	0,49	[m]
w	9,52	[mm]

Il cedimento calcolato risulta compatibile con la funzionalità in esercizio dell'opera, considerando che l'effetto dei carichi permanenti risulta essere percentualmente molto maggiore rispetto all'effetto dei carichi accidentali (cedimento immediato in fase di realizzazione dell'opera).

## 18 SPALLA "A" - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI

### 18.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUGLI APPOGGI

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e azioni orizzontali taglianti) valutate sui singoli appoggi e desunte dal modello di calcolo tridimensionale:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	
SPALLA A	A	SLU - STR.01	Max	-4.360,98	451,61	-165,47
		SLU - STR.01	Min	-6.775,44	205,33	-200,96
		SLU - STR.02	Max	-4.361,22	462,96	-105,91
		SLU - STR.02	Min	-6.775,69	216,69	-141,40
		SLU - STR.03	Max	-4.319,52	452,64	-24,49
		SLU - STR.03	Min	-6.733,99	206,36	-59,98
		SLU - STR.04	Max	-4.319,77	464,00	35,08
		SLU - STR.04	Min	-6.734,23	217,72	-0,42
		SLU - STR.05	Max	-4.439,67	408,90	-213,96
		SLU - STR.05	Min	-6.250,52	224,19	-240,57
		SLU - STR.06	Max	-4.436,23	420,09	-154,34
		SLU - STR.06	Min	-6.247,08	235,38	-180,96
		SLU - STR.07	Max	-4.370,58	410,62	21,01
		SLU - STR.07	Min	-6.181,43	225,92	-5,61
		SLU - STR.08	Max	-4.370,83	421,98	80,58
		SLU - STR.08	Min	-6.181,68	237,28	53,96
		SLU - STR.09	Max	-4.425,77	405,48	-186,79
		SLU - STR.09	Min	-6.236,62	220,77	-213,41
		SLU - STR.10	Max	-4.426,17	424,41	-87,51
		SLU - STR.10	Min	-6.237,02	239,70	-114,13
		SLU - STR.11	Max	-4.384,32	406,51	-45,81
		SLU - STR.11	Min	-6.195,17	221,81	-72,43
		SLU - STR.12	Max	-4.384,72	425,44	53,47
		SLU - STR.12	Min	-6.195,57	240,74	26,85
	SLV - X - 01	Max	-3.266,28	464,21	-61,24	
	SLV - X - 01	Min	-3.356,87	191,98	-184,91	
	SLV - X - 02	Max	-3.266,54	477,07	9,20	
	SLV - X - 02	Min	-3.357,14	204,84	-114,47	
	SLV - Y - 01	Max	-3.274,03	380,41	52,69	
	SLV - Y - 01	Min	-3.349,12	275,79	-298,85	
	SLV - Y - 02	Max	-3.274,30	393,27	123,14	
	SLV - Y - 02	Min	-3.349,38	288,64	-228,41	
	SLU - STR.01	Max	-4.339,53	454,35	55,98	
	SLU - STR.01	Min	-6.801,39	217,57	19,32	
	SLU - STR.02	Max	-4.339,77	465,71	-3,61	
	SLU - STR.02	Min	-6.801,64	228,93	-40,27	
	SLU - STR.03	Max	-4.382,56	458,00	196,96	
	SLU - STR.03	Min	-6.844,42	221,22	160,30	
	SLU - STR.04	Max	-4.382,80	469,35	137,37	
	SLU - STR.04	Min	-6.844,67	232,57	100,71	
	SLU - STR.05	Max	-4.381,41	411,46	1,36	
	SLU - STR.05	Min	-6.227,81	233,88	-26,14	
	SLU - STR.06	Max	-4.385,52	423,03	-58,18	
	SLU - STR.06	Min	-6.231,92	245,45	-85,68	
	SLU - STR.07	Max	-4.453,13	417,54	236,33	
	SLU - STR.07	Min	-6.299,52	239,95	208,83	
	SLU - STR.08	Max	-4.453,37	428,89	176,74	
	SLU - STR.08	Min	-6.299,77	251,31	149,24	
SLU - STR.09	Max	-4.395,68	408,87	68,25		
SLU - STR.09	Min	-6.242,07	231,29	40,75		
SLU - STR.10	Max	-4.396,09	427,80	-31,07		
SLU - STR.10	Min	-6.242,49	250,22	-58,56		
SLU - STR.11	Max	-4.438,70	412,52	209,23		
SLU - STR.11	Min	-6.285,10	234,93	181,73		
SLU - STR.12	Max	-4.439,12	431,45	109,92		
SLU - STR.12	Min	-6.285,51	253,86	82,42		
SLV - X - 01	Max	-3.266,95	469,38	178,12		
SLV - X - 01	Min	-3.340,59	199,33	53,54		
SLV - X - 02	Max	-3.267,23	482,22	107,71		
SLV - X - 02	Min	-3.340,87	212,17	-16,88		
SLV - Y - 01	Max	-3.270,43	382,71	291,12		
SLV - Y - 01	Min	-3.337,11	286,00	-59,46		
SLV - Y - 02	Max	-3.270,71	395,55	220,71		
SLV - Y - 02	Min	-3.337,39	298,84	-129,87		

Le azioni normali di compressione sono assunte con segno negativo.

## 18.2 BAGGIOLI DI APPOGGIO

I baggioli in cemento armato verranno verificati a punzonamento e delle azioni taglianti orizzontali. L'azione di punzonamento sarà data dalla massima azione di compressione trasmessa ai baggioli stessi dall'apparecchio d'appoggio maggiormente caricato.

I baggioli presentano tutti una pianta quadrata con lato pari a **150 cm** e uno spessore pari a **50 cm**.

L'azione normale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio è risultata pari a  **$N_{sd} = 6.844,67 \text{ kN}$**  (Spalla A – Appoggio B – Combinazione SLU – STR.04).

La verifica nei confronti delle azioni orizzontali verrà invece condotta in corrispondenza dell'azione orizzontale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio, che è risultata pari a  **$V_{sd} = 482,22 \text{ kN}$** .

### 18.2.1 VERIFICA A PUNZONAMENTO

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo	$f_{ctd}$	1,36	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO

Tipologia di acciaio		B 450 C	
Tensione massima ammissibile dell'acciaio	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### GEOMETRIA DEL BAGGIOLO

Lunghezza del baggiolo (direzione parallela all'asse appoggi)	$L_T$	150,00	[cm]
Larghezza del baggiolo (direzione perpendicolare all'asse appoggi)	$L_L$	150,00	[cm]
Altezza del baggiolo	$h$	5,00	[cm]

##### AZIONI DI CALCOLO SUL BAGGIOLO

Azione normale massima agente sul baggiolo	$N$	6.844,67	[kN]
--	-----	----------	------

##### ARMATURA DEL BAGGIOLO

Numero di forcelle in direzione longitudinale	$n_L$	15	
Diametro delle forcelle in direzione longitudinale	$\varnothing_L$	20	[mm]
Area delle forcelle in direzione longitudinale	$A_L$	94,20	[cm <sup>2</sup> ]
Numero di forcelle in direzione trasversale	$n_T$	15	
Diametro delle forcelle in direzione trasversale	$\varnothing_T$	20	[mm]
Area delle forcelle in direzione trasversale	$A_T$	94,20	[cm <sup>2</sup> ]

##### VERIFICA A PUNZONAMENTO

Perimetro della sezione del baggiolo	$u$	600,00	[cm]
Altezza del baggiolo	$h$	5,00	[cm]
Forza resistente per calcestruzzo		<b>203,37</b>	<b>[kN]</b>

VERIFICA NEGATIVA. E' NECESSARIO ARMARE A PUNZONAMENTO.

Forza resistente per armatura		<b>7.372,17</b>	<b>[kN]</b>
-------------------------------	--	-----------------	-------------

VERIFICA POSITIVA. L'ARMATURA DISPOSTA E' SUFFICIENTE.

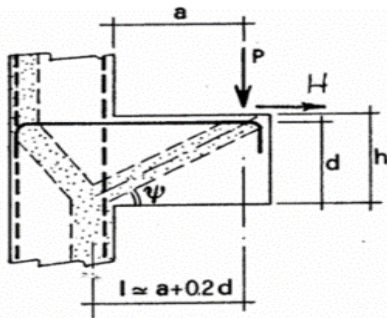
### 18.2.2 VERIFICA NEI CONFRONTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI

#### VERIFICA MENSOLA TOZZA

Spessore del ritegno	h	1,50	[m]
Altezza del ritegno	A	0,50	[m]
Larghezza del ritegno	b	1,50	[m]
Copriferro di calcolo	$C_d$	0,04	[m]
Altezza utile della sezione	d	1,46	[m]
Azione ortogonale al ritegno	P	482,22	[kN]

#### DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL'ARMATURA

Azione ortogonale al ritegno per metro lineare



$p = P/b$	321,48	[kN/m]
$l = a + 0,2 d$	0,79	[m]
$\lambda = \cotg \psi \approx l / (0,9 d)$	0,60	
$\psi$	58,92	[°]
$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$A_{s,min} = (p \times \lambda + h) / f_{yd}$	495,19	[mm <sup>2</sup> ]
Numero barre	15	
Diametro barre	20,00	[mm]
$A_s$	4710,00	[mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_s$	41,14	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_s$  **41,14** <  $f_{yd}$  **391,30** VERIFICA POSITIVA

#### VERIFICA DEL PUNTONE IN CALCESTRUZZO

Coefficiente c = 1,00 per sbalzi di piastre non provvisti di staffatura  
 = 1,50 per sbalzi di travi provvisti di staffatura

Coefficiente c	c	1,00	
Tensione massima nel calcestruzzo	$\sigma_c = \{P \times [(1 + \lambda^2) / c]\} / (0,40 \times b \times d)$	0,50	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{ck}$	40,00	
Resistenza di calcolo del calcestruzzo	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_c$  **0,50** <  $f_{cd}$  **18,81** VERIFICA POSITIVA

### 18.3 RITEGNI SISMICI TRASVERSALI

I ritegni sismici in cemento armato verranno verificati nei confronti dell'azione tagliante trasversale sismica trasmessa su ciascuna spalla.

I ritegni presentano tutti una base con pianta rettangolare **200 x 130 cm** e uno spessore pari a **70 cm**.

La verifica della mensola tozza avverrà considerando agente, a favore di sicurezza, sul singolo ritegno il doppio dell'azione orizzontale massima agente sugli appoggi:

$$V_{sd} = 2 \times 428,22 = 856,44 \text{ kN.}$$

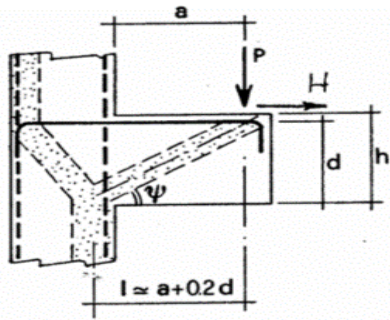
#### 18.3.1 VERIFICA NEI CONFRONTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI

##### VERIFICA MENSOLA TOZZA

Spessore del ritegno	h	1,30	[m]
Altezza del ritegno	A	0,70	[m]
Larghezza del ritegno	b	2,00	[m]
Copri ferro di calcolo	c <sub>d</sub>	0,04	[m]
Altezza utile della sezione	d	1,26	[m]
Azione ortogonale al ritegno	P	856,44	[kN]

##### DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL'ARMATURA

Azione ortogonale al ritegno per metro lineare



$p = P/b$	428,22	[kN/m]
$l = a + 0,2 d$	0,95	[m]
$\lambda = \cotg \psi \approx l / (0,9 d)$	0,84	
$\psi$	49,99	[°]
$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$A_{s,min} = (p \times \lambda + h) / f_{yd}$	918,71	[mm <sup>2</sup> ]
Numero barre	20	
Diametro barre	20,00	[mm]
$A_s$	6280,00	[mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_s$	57,24	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_s$  **57,24** <  $f_{yd}$  **391,30** VERIFICA POSITIVA

##### VERIFICA DEL PUNTO IN CALCESTRUZZO

Coefficiente c = 1,00 per sbalzi di piastre non provvisti di staffatura  
 = 1,50 per sbalzi di travi provvisti di staffatura

Coefficiente c	c	1,00	
Tensione massima nel calcestruzzo	$\sigma_c = \{P \times [(1 + \lambda^2) / c]\} / (0,40 \times b \times d)$	0,72	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	R <sub>ck</sub>	40,00	
Resistenza di calcolo del calcestruzzo	f <sub>cd</sub>	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_c$  **0,72** <  $f_{cd}$  **18,81** VERIFICA POSITIVA

## 19 PILA 1 – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI – SEZIONE DI BASE DEL FUSTO DELLA PILA

Come desunto dalla relazione di calcolo dell'impalcato si riportano di seguito le azioni sollecitanti valutate alla base dell'elevazione del fusto della pila in relazione alle diverse combinazioni di carico considerate:

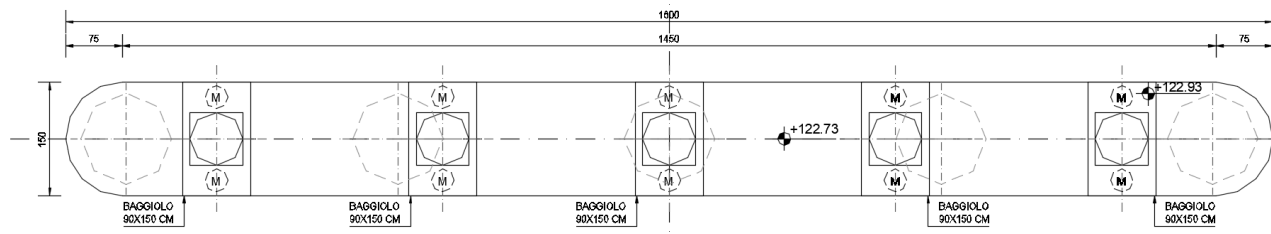
COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trav,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLE - Q.P.01	Max	28.253,68	413,29	22,44	2.397,05	-11.686,51	1.238,94
SLE - Q.P.01	Min	28.253,68	413,29	22,44	2.397,05	-11.686,51	1.238,94
SLE - Q.P.02	Max	28.253,00	402,16	22,53	2.332,52	-11.687,41	1.237,71
SLE - Q.P.02	Min	28.253,00	402,16	22,53	2.332,52	-11.687,41	1.237,71
SLE - FREQ.01	Max	32.813,78	755,28	39,85	4.380,60	1.716,31	2.457,23
SLE - FREQ.01	Min	28.253,51	119,94	12,46	695,63	-25.806,04	128,66
SLE - FREQ.02	Max	32.813,10	744,15	39,94	4.316,07	1.715,40	2.456,00
SLE - FREQ.02	Min	28.252,83	108,81	12,55	631,09	-25.806,95	127,43
SLE - FREQ.03	Max	28.253,75	414,40	22,43	2.403,50	-11.686,42	1.239,07
SLE - FREQ.03	Min	28.253,75	414,40	22,43	2.403,50	-11.686,42	1.239,07
SLE - FREQ.04	Max	28.252,93	401,05	22,54	2.326,07	-11.687,51	1.237,59
SLE - FREQ.04	Min	28.252,93	401,05	22,54	2.326,07	-11.687,51	1.237,59
SLE - CAR.01	Max	34.335,04	865,32	348,98	5.018,88	3.428,86	2.853,48
SLE - CAR.01	Min	28.254,68	18,20	312,45	105,58	-33.267,60	-251,29
SLE - CAR.02	Max	34.334,22	851,97	349,09	4.941,44	3.427,78	2.852,00
SLE - CAR.02	Min	28.253,86	4,85	312,56	28,15	-33.268,69	-252,76
SLE - CAR.03	Max	34.332,73	875,51	-259,32	5.077,97	8.951,18	2.872,74
SLE - CAR.03	Min	28.252,37	28,39	-295,85	164,68	-27.745,28	-232,03
SLE - CAR.04	Max	34.331,92	862,16	-259,21	5.000,54	8.950,10	2.871,26
SLE - CAR.04	Min	28.251,56	15,04	-295,74	87,24	-27.746,37	-233,50
SLE - CAR.05	Max	32.815,77	747,95	545,40	4.338,13	-2.875,50	2.440,73
SLE - CAR.05	Min	28.255,50	112,61	518,00	653,15	-30.397,85	112,16
SLE - CAR.06	Max	32.814,96	734,60	545,51	4.260,69	-2.876,59	2.439,26
SLE - CAR.06	Min	28.254,69	99,26	518,11	575,72	-30.398,93	110,68
SLE - CAR.07	Max	32.811,93	764,93	-468,43	4.436,62	6.328,36	2.472,83
SLE - CAR.07	Min	28.251,66	129,59	-495,83	751,64	-21.193,98	144,26
SLE - CAR.08	Max	32.811,11	751,58	-468,32	4.359,18	6.327,28	2.471,36
SLE - CAR.08	Min	28.250,84	116,24	-495,72	674,21	-21.195,07	142,78
SLE - CAR.09	Max	32.815,27	755,78	343,14	4.383,51	-1.038,38	2.447,87
SLE - CAR.09	Min	28.255,01	120,44	315,74	698,54	-28.560,73	119,30
SLE - CAR.10	Max	32.813,92	733,53	343,32	4.254,45	-1.040,19	2.445,42
SLE - CAR.10	Min	28.253,65	98,19	315,93	569,47	-28.562,54	116,84
SLE - CAR.11	Max	32.812,97	765,97	-265,16	4.442,60	4.483,94	2.467,13
SLE - CAR.11	Min	28.252,70	130,63	-292,55	757,63	-23.038,41	138,56
SLE - CAR.12	Max	32.811,61	743,71	-264,98	4.313,54	4.482,13	2.464,67
SLE - CAR.12	Min	28.251,34	108,37	-292,37	628,57	-23.040,22	136,10

COMBINAZIONE		N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	M <sub>long,Sd</sub> [kNm]	M <sub>trasv,Sd</sub> [kNm]	M <sub>torc,Sd</sub> [kNm]
SLU - STR.01	Max	47.607,47	1.209,39	517,51	7.014,48	2.626,19	3.994,14
SLU - STR.01	Min	39.398,98	65,78	468,20	381,53	-46.914,04	-197,29
SLU - STR.02	Max	47.606,49	1.193,37	517,64	6.921,55	2.624,89	3.992,37
SLU - STR.02	Min	39.398,00	49,76	468,33	288,60	-46.915,34	-199,06
SLU - STR.03	Max	47.604,01	1.224,68	-394,94	7.103,12	10.909,67	4.023,03
SLU - STR.03	Min	39.395,52	81,06	-444,25	470,17	-38.630,56	-168,40
SLU - STR.04	Max	47.603,03	1.208,65	-394,81	7.010,20	10.908,36	4.021,26
SLU - STR.04	Min	39.394,55	65,04	-444,12	377,25	-38.631,86	-170,17
SLU - STR.05	Max	45.556,57	1.050,44	813,00	6.092,53	-6.160,21	3.435,93
SLU - STR.05	Min	39.400,21	192,73	776,02	1.117,82	-43.315,38	292,36
SLU - STR.06	Max	45.555,15	1.034,03	813,33	5.997,38	-5.907,32	3.430,36
SLU - STR.06	Min	39.398,79	176,32	776,35	1.022,67	-43.062,49	286,79
SLU - STR.07	Max	45.550,81	1.075,91	-707,74	6.240,26	7.645,58	3.484,08
SLU - STR.07	Min	39.394,44	218,20	-744,72	1.265,55	-29.509,59	340,51
SLU - STR.08	Max	45.549,83	1.059,89	-707,61	6.147,34	7.644,28	3.482,31
SLU - STR.08	Min	39.393,47	202,18	-744,59	1.172,63	-29.510,89	338,74
SLU - STR.09	Max	45.555,75	1.060,84	509,63	6.152,86	-3.404,64	3.446,50
SLU - STR.09	Min	39.399,38	203,13	472,65	1.178,15	-40.559,81	302,92
SLU - STR.10	Max	45.554,11	1.034,14	509,85	5.997,98	-3.406,82	3.443,55
SLU - STR.10	Min	39.397,75	176,43	472,87	1.023,27	-40.561,99	299,97
SLU - STR.11	Max	45.552,29	1.076,12	-402,82	6.241,50	4.878,84	3.475,39
SLU - STR.11	Min	39.395,92	218,41	-439,80	1.266,79	-32.276,33	331,81
SLU - STR.12	Max	45.550,66	1.049,42	-402,60	6.086,62	4.876,66	3.472,44
SLU - STR.12	Min	39.394,29	191,71	-439,58	1.111,91	-32.278,51	328,86
SLV - X - 01	Max	28.308,22	1.902,58	409,41	10.642,06	-8.616,57	2.413,98
SLV - X - 01	Min	28.144,69	-606,68	-339,34	-3.125,81	-14.854,52	1.992,82
SLV - X - 02	Max	28.307,13	1.884,06	409,67	10.534,61	-8.618,87	2.412,10
SLV - X - 02	Min	28.143,61	-625,20	-339,09	-3.233,25	-14.856,83	1.990,94
SLV - Y - 01	Max	28.269,94	1.059,89	1.115,90	5.990,16	-3.839,02	2.508,85
SLV - Y - 01	Min	28.182,97	236,02	-1.045,83	1.526,10	-19.632,07	1.897,94
SLV - Y - 02	Max	28.268,85	1.041,36	1.116,15	5.882,71	-3.841,32	2.506,98
SLV - Y - 02	Min	28.181,89	217,49	-1.045,57	1.418,65	-19.634,38	1.896,07

## 19.1 SEZIONE DI BASE DEL FUSTO DELLA PILA – VERIFICHE STRUTTURALI

### 19.1.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione resistente del fusto presenta una sezione rettangolare con base pari a **14,50 m** e altezza pari a **1,50 m**. Ai lati sono presenti dei raccordi circolari con raggio pari a **0,75 m**. La lunghezza complessiva della sezione risulta pertanto pari a **16,00 m**.



L'armatura verticale è costituita da:

- **7+7 Ø20** disposti a raggiera sui raccordi circolari
- **7+7 Ø26** disposti sui lati corti (passo 20 cm)
- **73+73 Ø26** disposti sui lati lunghi (passo 20 cm)

L'armatura orizzontale è costituita da barre **Ø20/20**. Il copriferro minimo netto è assunto pari a **40 mm**.

Trattandosi di impalcati isolati sismicamente le sottostrutture sono state dimensionate adottando uno spettro di risposta elastico ( $q = 1,00$ ). Secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 – Paragrafo 7.9.6.2 non risulta necessario disporre specifiche armature atte a garantire la duttilità dell'elemento strutturale né a rispettare i limiti dimensionali previsti per tale tipologia di armatura. Analogamente le limitazioni dimensionali e di armatura verranno definite in relazione a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 – Paragrafo 4.1.6.1.2.

A favore di sicurezza, per la verifica delle limitazioni dimensionali e di armatura, non è stato tenuto conto di:

- Azione verticale di compressione sulla sezione
- Presenza delle spille  $\varnothing 12/20 \times 40$  (parallele all'asse dell'impalcato) che consentono un incremento del valore di taglio "trazione" e dell'effetto di confinamento sul calcestruzzo
- Presenza dei raccordi semicirculari laterali (sezione 1.450 x 150 cm)

**PILASTRO IN CEMENTO ARMATO - VERIFICA DELLE LIMITAZIONI DI ARMATURA**  
 D.M. 17.01.2018 - par. 4.1.6.1.2

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C32/40	▼
Tipologia dell'acciaio:		B450C	▼
Resistenza di calcolo dell'acciaio:	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PILASTRO**

Base della sezione del pilastro:	$b_t$	1.450,00	[cm]
Altezza della sezione del pilastro:	$h$	150,00	[cm]
Copriferro netto	$c$	4,00	[cm]
Numero di barre sul lato interno del setto (armature di forza):	$n_{bl,max}$	73	
Diametro delle barre sul lato interno del setto (armature di forza):	$\varnothing_{bl,max}$	26	[mm]
Numero di barre sul lato esterno del setto:	$n_{bl,min}$	7	
Diametro delle barre sul lato esterno del setto:	$\varnothing_{bl,min}$	26	[mm]
Area dell'armatura longitudinale:	$A_s$	862,160	[cm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico di armatura:	$\rho$	0,004	
Azione normale di compressione minima sul pilastro:	$N_{ed}$	0,00	[kN]
Numero di bracci delle staffe:	$n_w$	2	
Diametro delle staffe:	$\varnothing_w$	20	[mm]
Passo delle staffe:	$i_w$	20,00	[cm]
Area delle staffe:	$A_w$	31,40	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICHE DIMENSIONALI - D.M. 17.01.2018 - par. 4.1.6.1.2**

$A_s \geq A_{s,min} = \max[0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}; 0,003 \cdot A_c]$	→	862,16	≥	652,50	POSITIVA
$\varnothing_w \geq 6 \text{ mm}$	→	20	≥	6	POSITIVA
$\varnothing_w \geq 1/4 \cdot \max[\varnothing_b]$	→	20	≥	6,50	POSITIVA
$i_w \leq 12 \cdot \min[\varnothing_b]$	→	200,00	≤	312,00	POSITIVA
$i_w \leq 250 \text{ mm}$	→	200,00	≤	250,00	POSITIVA



### 19.1.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI – COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 28.253,00$  kN.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, LONG} = 2.332,52$  kNm.

Il momento flettente trasversale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, TRASV} = -11.687,41$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: FUSTO PILAA**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 174 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	75	0	1	3,14	60	10
2	52	4	2	3,14	33	23
3	31	14	3	3,14	15	46
4	14	31	4	3,14	8	75
5	4	52	5	3,14	15	104
6	0	75	6	3,14	33	127

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 28253,00 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 2332,52 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: -11687,41 kNm

**Materiali**  
 B450C C32/40  
 ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 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>: 0,8  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25 N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333 N/mm²  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114 N/mm²

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

σ<sub>c</sub>: -1,663 N/mm²  
 ε<sub>s</sub>: -0,04894 ‰  
 N° iterazioni: 0  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,66 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = - \text{N/mm}^2$  (sezione interamente compressa)

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.1.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI – COMBINAZIONE FREQUENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 28.252,83$  kN.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, LONG} = 631,09$  kNm.

Il momento flettente trasversale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, TRASV} = -25.806,95$  kNm.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**N° Vertici:** 22 **N° barre:** 174

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	75	0	1	3,14	60	10
2	52	4	2	3,14	33	23
3	31	14	3	3,14	15	46
4	14	31	4	3,14	8	75
5	4	52	5	3,14	15	104
6	0	75	6	3,14	33	127

**Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n

**N<sub>Ed</sub>:** 0 **28252,83** kN  
**M<sub>xEd</sub>:** 0 **631,09** kNm  
**M<sub>yEd</sub>:** 0 **-25806,95** kNm

**Materiali:** B450C C32/40

$\sigma_c$  **-1,608** N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  **-0,051** ‰

**Verifica** **N\* iterazioni: 0**

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,61 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = - \text{N/mm}^2$  (sezione interamente compressa)

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.1.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI – COMBINAZIONE RARA

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 28.253,86$  kN.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, LONG} = 28,15$  kNm.

Il momento flettente trasversale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, TRASV} = -33.268,69$  kNm.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,66 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \cdot f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = - \text{N/mm}^2$  (sezione interamente compressa)

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.1.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Poiché per le combinazioni allo Stato Limite di Esercizio maggiormente gravose la sezione risulta interamente compressa, le verifiche allo Stato Limite di fessurazione risultano implicitamente soddisfatte.

### 19.1.6 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE DEVIATA

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 39.398,00$  kN.

Il momento flettente longitudinale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, LONG} = 288,60$  kNm.

Il momento flettente trasversale di calcolo è assunto pari a  $M_{sd, TRASV} = -46.915,34$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: FUSTO PILAA**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 174 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	75	0	1	3,14	60	10
2	52	4	2	3,14	33	23
3	31	14	3	3,14	15	46
4	14	31	4	3,14	8	75
5	4	52	5	3,14	15	104
6	0	75	6	3,14	33	127

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 39398,00 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 288,60 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: -46915,34 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: B450C C32/40

ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 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>: 0,8  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ 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>: 3.066 kNm  
 M<sub>yRd</sub>: -496.423 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²

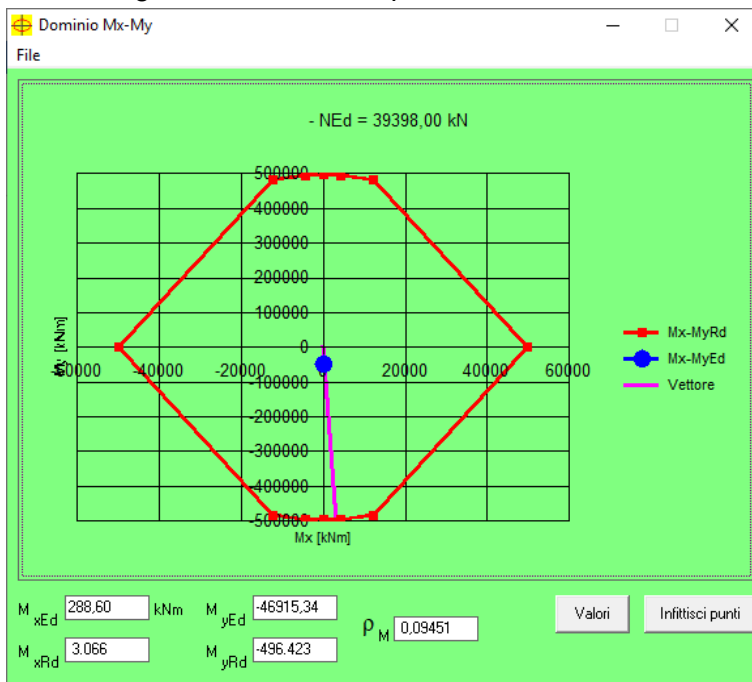
ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰ ε<sub>s</sub>: 15,64 ‰  
 d: 1.476 cm  
 x: 269,9 x/d: 0,1829 δ: 0,7

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n  
 Tipo flessione: Retta Deviata  
 N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio Mx-My  
 angolo asse neutro θ°: 247  
 Precompresso

I momenti resistenti risultano pari a:

- $M_{sd, LONG} = 3.066,00$  kNm >  $M_{sd, LONG} = 288,60$  kNm
- $M_{sd, TRASV} = -496.423,00$  kNm >  $M_{sd, TRASV} = -46.915,34$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 19.1.7 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO BIASSIALE

Trattandosi di impalcati isolati sismicamente le sottostrutture sono state dimensionate adottando uno spettro di risposta elastico ( $q = 1,00$ ). In tal senso l'elemento strutturale considerato non risulta soggetto al rispetto del criterio di "gerarchia delle resistenze" e, conseguentemente, le azioni sollecitanti di calcolo vengono assunte pari alle azioni sollecitanti massime (per ciascuna combinazione di carico) desunte dal modello di calcolo.

I fusti delle pile sono soggetti contemporaneamente a:

- Azione tagliante longitudinale (parallelamente all'asse dell'impalcato)
- Azione tagliante trasversale (perpendicolare all'asse dell'impalcato)

In tal senso la verifica viene condotta in termini di "taglio biassiale".

Vengono pertanto determinati separatamente i valori dei tagli resistenti lungo le due direzioni ortogonali della sezione secondo le formulazioni previste dal D.M. 14.01.2008 al capitolo 4.1.2.1.3.2.:

- Taglio "trazione"  $\rightarrow V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$
- Taglio "compressione"  $\rightarrow V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$

Il valore dell'azione tagliante resistente è stato assunto come il minore tra i due valori calcolati mediante le formule precedentemente riportate.

Trattandosi dell'azione combinata del taglio lungo due direzioni perpendicolari la verifica finale viene condotta, in analogia con quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 al paragrafo 4.1.2.1.2.4 per il caso di pressoflessione deviata, mediante la seguente combinazione quadratica (dominio di interazione parabolico):

$$\left( \frac{V_{SX,d}}{V_{RX,d}} \right)^2 + \left( \frac{V_{SY,d}}{V_{RY,d}} \right)^2 \leq 1,00$$

Nella valutazione del taglio resistente, a favore di sicurezza, non è stato tenuto in conto di:

- Azione verticale di compressione sulla sezione
- Presenza delle spille  $\varnothing 12/40 \times 40$  (parallele all'asse dell'impalcato) che consentono un incremento del valore di taglio "trazione" e dell'effetto di confinamento sul calcestruzzo
- Presenza dei raccordi semicircolari laterali (sezione  $1.450 \times 150$  cm)

L'azione tagliante longitudinale di calcolo è assunta pari a  $V_{sd, LONG} = 1224,68$  kN.

L'azione tagliante trasversale di calcolo è assunta pari a  $V_{sd, TRASV} = -394,94$  kN.

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE**

Base della sezione trasversale:	b	1450,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	150,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione in direzione longitudinale:	$d_x$	146,00	[cm]
Altezza utile della sezione in direzione trasversale:	$d_y$	1446,00	[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 in direzione longitudinale:	$V_{SX,d}$	1.224,68	[kN]
Azione tagliante di calcolo in direzione trasversale:	$V_{SY,d}$	394,94	[kN]
Azione normale di calcolo:	$N_{sd}$	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	2	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	20,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trasv}$	20,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	3,14	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	31,40	[cm <sup>2</sup> /m]

**VERIFICA ALLO S.L.U. PER TAGLIO**

La verifica allo S.L.U. per taglio viene condotta secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018, par.4.1.2.1.3.2  
La resistenza di calcolo a "taglio trazione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\theta)] \cdot \sin(\alpha)$$

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" viene valutata mediante la seguente relazione:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

**DIREZIONE LONGITUDINALE**

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	1450,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,0000	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	1.614,51	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	89.612,61	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE LONGITUDINALE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{RX,d}$	1.614,51	[kN]

**DIREZIONE TRASVERSALE**

Larghezza minima della sezione:	$b_w$	150,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,000	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,0000	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	15.990,25	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	887.533,11	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE LONGITUDINALE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{RY,d}$	15.990,25	[kN]

La verifica viene eseguita secondo la seguente relazione:

$$\left(\frac{V_{SX,d}}{V_{RX,d}}\right)^2 + \left(\frac{V_{SY,d}}{V_{RY,d}}\right)^2 \leq 1,00$$

$(V_{SX,d}/V_{RX,d})^2 + (V_{SY,d}/V_{RY,d})^2 = 0,58$

**LA VERIFICA RISULTA POSITIVA**

**COEFFICIENTE DI SICUREZZA: 1,74**

## 20 PILA 1 – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE

### 20.1 AZIONI SOLLECITANTI DESUNTE DAL MODELLO DI CALCOLO

Nelle tabelle successive sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e taglio nelle due direzioni trasversali) valutati in corrispondenza delle molle elastiche mediante le quali sono stati modellati i pali di fondazione all'interno del modello di calcolo tridimensionale.

Per ciascun palo è stata determinata anche la risultante di taglio orizzontale, valutata come combinazione quadratica delle azioni taglianti valutate lungo le due direzioni orizzontali ortogonali.

#### Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Quasi Permanenti

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-1	SLE - Q.P.01	Max	130,56	44,56	1.969,87	137,96
P.P.-1	SLE - Q.P.01	Min	130,56	44,56	1.969,87	137,96
P.P.-1	SLE - Q.P.02	Max	129,89	44,50	1.968,07	137,31
P.P.-1	SLE - Q.P.02	Min	129,89	44,50	1.968,07	137,31
P.P.-2	SLE - Q.P.01	Max	-51,21	50,67	1.803,78	72,03
P.P.-2	SLE - Q.P.01	Min	-51,21	50,67	1.803,78	72,03
P.P.-2	SLE - Q.P.02	Max	-51,87	50,74	1.805,55	72,56
P.P.-2	SLE - Q.P.02	Min	-51,87	50,74	1.805,55	72,56
P.P.-3	SLE - Q.P.01	Max	33,53	55,37	2.525,31	64,74
P.P.-3	SLE - Q.P.01	Min	33,53	55,37	2.525,31	64,74
P.P.-3	SLE - Q.P.02	Max	32,93	55,38	2.525,27	64,43
P.P.-3	SLE - Q.P.02	Min	32,93	55,38	2.525,27	64,43
P.P.-4	SLE - Q.P.01	Max	118,56	25,32	2.148,42	121,23
P.P.-4	SLE - Q.P.01	Min	118,56	25,32	2.148,42	121,23
P.P.-4	SLE - Q.P.02	Max	117,86	25,28	2.146,20	120,54
P.P.-4	SLE - Q.P.02	Min	117,86	25,28	2.146,20	120,54
P.P.-5	SLE - Q.P.01	Max	-48,91	34,73	1.955,75	59,99
P.P.-5	SLE - Q.P.01	Min	-48,91	34,73	1.955,75	59,99
P.P.-5	SLE - Q.P.02	Max	-49,60	34,79	1.957,91	60,58
P.P.-5	SLE - Q.P.02	Min	-49,60	34,79	1.957,91	60,58
P.P.-6	SLE - Q.P.01	Max	29,01	23,60	2.579,84	37,40
P.P.-6	SLE - Q.P.01	Min	29,01	23,60	2.579,84	37,40
P.P.-6	SLE - Q.P.02	Max	28,38	23,60	2.579,80	36,91
P.P.-6	SLE - Q.P.02	Min	28,38	23,60	2.579,80	36,91
P.P.-7	SLE - Q.P.01	Max	108,03	2,76	2.164,66	108,07
P.P.-7	SLE - Q.P.01	Min	108,03	2,76	2.164,66	108,07
P.P.-7	SLE - Q.P.02	Max	107,33	2,75	2.162,21	107,37
P.P.-7	SLE - Q.P.02	Min	107,33	2,75	2.162,21	107,37
P.P.-8	SLE - Q.P.01	Max	-50,02	15,81	1.973,86	52,46
P.P.-8	SLE - Q.P.01	Min	-50,02	15,81	1.973,86	52,46
P.P.-8	SLE - Q.P.02	Max	-50,72	15,84	1.976,23	53,14
P.P.-8	SLE - Q.P.02	Min	-50,72	15,84	1.976,23	53,14
P.P.-9	SLE - Q.P.01	Max	20,29	-2,96	2.526,66	20,50
P.P.-9	SLE - Q.P.01	Min	20,29	-2,96	2.526,66	20,50
P.P.-9	SLE - Q.P.02	Max	19,74	-2,95	2.526,60	19,96
P.P.-9	SLE - Q.P.02	Min	19,74	-2,95	2.526,60	19,96
P.P.-10	SLE - Q.P.01	Max	98,62	-16,94	2.076,08	100,06
P.P.-10	SLE - Q.P.01	Min	98,62	-16,94	2.076,08	100,06
P.P.-10	SLE - Q.P.02	Max	97,92	-16,90	2.073,64	99,37
P.P.-10	SLE - Q.P.02	Min	97,92	-16,90	2.073,64	99,37

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-11	SLE - Q.P.01	Max	-53,25	-0,37	1.910,20	53,25
P.P.-11	SLE - Q.P.01	Min	-53,25	-0,37	1.910,20	53,25
P.P.-11	SLE - Q.P.02	Max	-53,94	-0,40	1.912,55	53,94
P.P.-11	SLE - Q.P.02	Min	-53,94	-0,40	1.912,55	53,94
P.P.-12	SLE - Q.P.01	Max	17,59	-26,98	2.388,29	32,21
P.P.-12	SLE - Q.P.01	Min	17,59	-26,98	2.388,29	32,21
P.P.-12	SLE - Q.P.02	Max	16,97	-26,98	2.388,23	31,87
P.P.-12	SLE - Q.P.02	Min	16,97	-26,98	2.388,23	31,87
P.P.-13	SLE - Q.P.01	Max	90,21	-34,97	1.900,24	96,75
P.P.-13	SLE - Q.P.01	Min	90,21	-34,97	1.900,24	96,75
P.P.-13	SLE - Q.P.02	Max	89,54	-34,90	1.898,03	96,10
P.P.-13	SLE - Q.P.02	Min	89,54	-34,90	1.898,03	96,10
P.P.-14	SLE - Q.P.01	Max	-58,20	-17,71	1.770,07	60,83
P.P.-14	SLE - Q.P.01	Min	-58,20	-17,71	1.770,07	60,83
P.P.-14	SLE - Q.P.02	Max	-58,87	-17,77	1.772,18	61,49
P.P.-14	SLE - Q.P.02	Min	-58,87	-17,77	1.772,18	61,49
P.P.-15	SLE - Q.P.01	Max	10,83	-49,90	2.168,21	51,06
P.P.-15	SLE - Q.P.01	Min	10,83	-49,90	2.168,21	51,06
P.P.-15	SLE - Q.P.02	Max	10,25	-49,90	2.168,14	50,94
P.P.-15	SLE - Q.P.02	Min	10,25	-49,90	2.168,14	50,94
P.P.-16	SLE - Q.P.01	Max	85,03	-48,59	1.610,83	97,94
P.P.-16	SLE - Q.P.01	Min	85,03	-48,59	1.610,83	97,94
P.P.-16	SLE - Q.P.02	Max	84,39	-48,51	1.609,03	97,34
P.P.-16	SLE - Q.P.02	Min	84,39	-48,51	1.609,03	97,34
P.P.-17	SLE - Q.P.01	Max	-67,40	-31,96	1.513,64	74,59
P.P.-17	SLE - Q.P.01	Min	-67,40	-31,96	1.513,64	74,59
P.P.-17	SLE - Q.P.02	Max	-68,03	-32,03	1.515,34	75,20
P.P.-17	SLE - Q.P.02	Min	-68,03	-32,03	1.515,34	75,20



Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Frequenti

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-1	SLE - FREQ.01	Max	172,26	55,72	2.379,48	181,05
P.P.-1	SLE - FREQ.01	Min	111,67	41,22	1.915,19	119,04
P.P.-1	SLE - FREQ.02	Max	171,59	55,65	2.377,67	180,39
P.P.-1	SLE - FREQ.02	Min	111,00	41,16	1.913,38	118,39
P.P.-1	SLE - FREQ.03	Max	130,63	44,57	1.970,05	138,02
P.P.-1	SLE - FREQ.03	Min	130,63	44,57	1.970,05	138,02
P.P.-1	SLE - FREQ.04	Max	129,83	44,49	1.967,89	137,24
P.P.-1	SLE - FREQ.04	Min	129,83	44,49	1.967,89	137,24
P.P.-2	SLE - FREQ.01	Max	-29,77	62,94	2.188,73	69,62
P.P.-2	SLE - FREQ.01	Min	-87,19	46,79	1.748,45	98,95
P.P.-2	SLE - FREQ.02	Max	-30,44	63,01	2.190,50	69,97
P.P.-2	SLE - FREQ.02	Min	-87,86	46,86	1.750,22	99,57
P.P.-2	SLE - FREQ.03	Max	-51,14	50,66	1.803,60	71,98
P.P.-2	SLE - FREQ.03	Min	-51,14	50,66	1.803,60	71,98
P.P.-2	SLE - FREQ.04	Max	-51,94	50,74	1.805,73	72,61
P.P.-2	SLE - FREQ.04	Min	-51,94	50,74	1.805,73	72,61
P.P.-3	SLE - FREQ.01	Max	59,64	65,75	3.010,86	88,77
P.P.-3	SLE - FREQ.01	Min	11,35	55,37	2.506,57	56,52
P.P.-3	SLE - FREQ.02	Max	59,03	65,75	3.010,82	88,36
P.P.-3	SLE - FREQ.02	Min	10,74	55,38	2.506,54	56,41
P.P.-3	SLE - FREQ.03	Max	33,59	55,37	2.525,31	64,77
P.P.-3	SLE - FREQ.03	Min	33,59	55,37	2.525,31	64,77
P.P.-3	SLE - FREQ.04	Max	32,86	55,38	2.525,27	64,39
P.P.-3	SLE - FREQ.04	Min	32,86	55,38	2.525,27	64,39
P.P.-4	SLE - FREQ.01	Max	155,43	34,91	2.542,35	159,30
P.P.-4	SLE - FREQ.01	Min	101,40	21,30	2.140,96	103,61
P.P.-4	SLE - FREQ.02	Max	154,73	34,87	2.540,13	158,61
P.P.-4	SLE - FREQ.02	Min	100,70	21,26	2.138,74	102,92
P.P.-4	SLE - FREQ.03	Max	118,63	25,33	2.148,64	121,30
P.P.-4	SLE - FREQ.03	Min	118,63	25,33	2.148,64	121,30
P.P.-4	SLE - FREQ.04	Max	117,79	25,28	2.145,98	120,48
P.P.-4	SLE - FREQ.04	Min	117,79	25,28	2.145,98	120,48
P.P.-5	SLE - FREQ.01	Max	-29,31	43,83	2.323,68	52,72
P.P.-5	SLE - FREQ.01	Min	-80,98	30,22	1.941,38	86,44
P.P.-5	SLE - FREQ.02	Max	-30,00	43,88	2.325,84	53,15
P.P.-5	SLE - FREQ.02	Min	-81,67	30,28	1.943,54	87,10
P.P.-5	SLE - FREQ.03	Max	-48,84	34,73	1.955,53	59,93
P.P.-5	SLE - FREQ.03	Min	-48,84	34,73	1.955,53	59,93
P.P.-5	SLE - FREQ.04	Max	-49,67	34,79	1.958,12	60,64
P.P.-5	SLE - FREQ.04	Min	-49,67	34,79	1.958,12	60,64
P.P.-6	SLE - FREQ.01	Max	52,19	31,68	3.008,98	61,05
P.P.-6	SLE - FREQ.01	Min	9,24	21,11	2.579,82	23,05
P.P.-6	SLE - FREQ.02	Max	51,56	31,69	3.008,94	60,52
P.P.-6	SLE - FREQ.02	Min	8,60	21,12	2.579,78	22,80
P.P.-6	SLE - FREQ.03	Max	29,07	23,60	2.579,84	37,44
P.P.-6	SLE - FREQ.03	Min	29,07	23,60	2.579,84	37,44
P.P.-6	SLE - FREQ.04	Max	28,31	23,60	2.579,79	36,86
P.P.-6	SLE - FREQ.04	Min	28,31	23,60	2.579,79	36,86

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		$V_{Sd, long}$ [kN]	$V_{Sd, long}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	$R_{V, Sd}$ [kN]
P.P.-7	SLE - FREQ.01	Max	139,23	11,34	2.503,13	139,69
P.P.-7	SLE - FREQ.01	Min	93,21	-4,01	2.163,77	93,29
P.P.-7	SLE - FREQ.02	Max	138,53	11,33	2.500,69	138,99
P.P.-7	SLE - FREQ.02	Min	92,51	-4,02	2.161,32	92,59
P.P.-7	SLE - FREQ.03	Max	108,10	2,76	2.164,90	108,14
P.P.-7	SLE - FREQ.03	Min	108,10	2,76	2.164,90	108,14
P.P.-7	SLE - FREQ.04	Max	107,26	2,74	2.161,97	107,30
P.P.-7	SLE - FREQ.04	Min	107,26	2,74	2.161,97	107,30
P.P.-8	SLE - FREQ.01	Max	-32,85	23,31	2.289,49	40,28
P.P.-8	SLE - FREQ.01	Min	-77,51	9,62	1.970,27	78,11
P.P.-8	SLE - FREQ.02	Max	-33,55	23,33	2.291,86	40,86
P.P.-8	SLE - FREQ.02	Min	-78,21	9,64	1.972,65	78,80
P.P.-8	SLE - FREQ.03	Max	-49,95	15,81	1.973,62	52,40
P.P.-8	SLE - FREQ.03	Min	-49,95	15,81	1.973,62	52,40
P.P.-8	SLE - FREQ.04	Max	-50,79	15,84	1.976,47	53,20
P.P.-8	SLE - FREQ.04	Min	-50,79	15,84	1.976,47	53,20
P.P.-9	SLE - FREQ.01	Max	37,08	2,98	2.871,74	37,20
P.P.-9	SLE - FREQ.01	Min	5,89	-8,76	2.526,64	10,55
P.P.-9	SLE - FREQ.02	Max	36,53	2,99	2.871,69	36,66
P.P.-9	SLE - FREQ.02	Min	5,34	-8,75	2.526,59	10,26
P.P.-9	SLE - FREQ.03	Max	20,34	-2,96	2.526,66	20,56
P.P.-9	SLE - FREQ.03	Min	20,34	-2,96	2.526,66	20,56
P.P.-9	SLE - FREQ.04	Max	19,69	-2,95	2.526,60	19,91
P.P.-9	SLE - FREQ.04	Min	19,69	-2,95	2.526,60	19,91
P.P.-10	SLE - FREQ.01	Max	126,16	-10,23	2.398,48	126,57
P.P.-10	SLE - FREQ.01	Min	85,56	-25,95	2.074,36	89,41
P.P.-10	SLE - FREQ.02	Max	125,46	-10,20	2.396,04	125,87
P.P.-10	SLE - FREQ.02	Min	84,87	-25,92	2.071,93	88,74
P.P.-10	SLE - FREQ.03	Max	98,68	-16,94	2.076,32	100,13
P.P.-10	SLE - FREQ.03	Min	98,68	-16,94	2.076,32	100,13
P.P.-10	SLE - FREQ.04	Max	97,85	-16,90	2.073,40	99,30
P.P.-10	SLE - FREQ.04	Min	97,85	-16,90	2.073,40	99,30
P.P.-11	SLE - FREQ.01	Max	-38,95	6,33	2.226,07	39,46
P.P.-11	SLE - FREQ.01	Min	-79,31	-8,66	1.900,70	79,78
P.P.-11	SLE - FREQ.02	Max	-39,64	6,30	2.228,43	40,14
P.P.-11	SLE - FREQ.02	Min	-80,00	-8,69	1.903,06	80,47
P.P.-11	SLE - FREQ.03	Max	-53,18	-0,37	1.909,96	53,18
P.P.-11	SLE - FREQ.03	Min	-53,18	-0,37	1.909,96	53,18
P.P.-11	SLE - FREQ.04	Max	-54,01	-0,40	1.912,79	54,01
P.P.-11	SLE - FREQ.04	Min	-54,01	-0,40	1.912,79	54,01
P.P.-12	SLE - FREQ.01	Max	36,95	-24,46	2.808,03	44,31
P.P.-12	SLE - FREQ.01	Min	-0,14	-34,79	2.388,27	34,79
P.P.-12	SLE - FREQ.02	Max	36,33	-24,46	2.807,97	43,79
P.P.-12	SLE - FREQ.02	Min	-0,76	-34,78	2.388,21	34,79
P.P.-12	SLE - FREQ.03	Max	17,65	-26,98	2.388,29	32,24
P.P.-12	SLE - FREQ.03	Min	17,65	-26,98	2.388,29	32,24
P.P.-12	SLE - FREQ.04	Max	16,90	-26,98	2.388,22	31,83
P.P.-12	SLE - FREQ.04	Min	16,90	-26,98	2.388,22	31,83

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-13	SLE - FREQ.01	Max	121,75	-30,12	2.271,97	125,42
P.P.-13	SLE - FREQ.01	Min	76,35	-45,02	1.892,30	88,64
P.P.-13	SLE - FREQ.02	Max	121,07	-30,05	2.269,77	124,74
P.P.-13	SLE - FREQ.02	Min	75,68	-44,95	1.890,09	88,02
P.P.-13	SLE - FREQ.03	Max	90,28	-34,97	1.900,46	96,82
P.P.-13	SLE - FREQ.03	Min	90,28	-34,97	1.900,46	96,82
P.P.-13	SLE - FREQ.04	Max	89,47	-34,90	1.897,81	96,03
P.P.-13	SLE - FREQ.04	Min	89,47	-34,90	1.897,81	96,03
P.P.-14	SLE - FREQ.01	Max	-42,61	-11,59	2.135,07	44,15
P.P.-14	SLE - FREQ.01	Min	-87,49	-27,20	1.743,86	91,62
P.P.-14	SLE - FREQ.02	Max	-43,28	-11,64	2.137,18	44,82
P.P.-14	SLE - FREQ.02	Min	-88,16	-27,25	1.745,97	92,27
P.P.-14	SLE - FREQ.03	Max	-58,13	-17,71	1.769,86	60,77
P.P.-14	SLE - FREQ.03	Min	-58,13	-17,71	1.769,86	60,77
P.P.-14	SLE - FREQ.04	Max	-58,94	-17,77	1.772,40	61,56
P.P.-14	SLE - FREQ.04	Min	-58,94	-17,77	1.772,40	61,56
P.P.-15	SLE - FREQ.01	Max	31,89	-49,90	2.638,49	59,22
P.P.-15	SLE - FREQ.01	Min	-8,00	-59,68	2.144,23	60,21
P.P.-15	SLE - FREQ.02	Max	31,30	-49,89	2.638,42	58,90
P.P.-15	SLE - FREQ.02	Min	-8,59	-59,67	2.144,17	60,28
P.P.-15	SLE - FREQ.03	Max	10,89	-49,90	2.168,21	51,08
P.P.-15	SLE - FREQ.03	Min	10,89	-49,90	2.168,21	51,08
P.P.-15	SLE - FREQ.04	Max	10,19	-49,89	2.168,14	50,92
P.P.-15	SLE - FREQ.04	Min	10,19	-49,89	2.168,14	50,92
P.P.-16	SLE - FREQ.01	Max	120,51	-44,54	1.994,58	128,47
P.P.-16	SLE - FREQ.01	Min	70,81	-59,17	1.556,78	92,28
P.P.-16	SLE - FREQ.02	Max	119,87	-44,45	1.992,78	127,85
P.P.-16	SLE - FREQ.02	Min	70,17	-59,08	1.554,98	91,73
P.P.-16	SLE - FREQ.03	Max	85,09	-48,60	1.611,01	98,00
P.P.-16	SLE - FREQ.03	Min	85,09	-48,60	1.611,01	98,00
P.P.-16	SLE - FREQ.04	Max	84,33	-48,50	1.608,85	97,28
P.P.-16	SLE - FREQ.04	Min	84,33	-48,50	1.608,85	97,28
P.P.-17	SLE - FREQ.01	Max	-51,06	-26,15	1.893,22	57,36
P.P.-17	SLE - FREQ.01	Min	-99,30	-43,91	1.443,41	108,58
P.P.-17	SLE - FREQ.02	Max	-51,69	-26,22	1.894,93	57,96
P.P.-17	SLE - FREQ.02	Min	-99,94	-43,98	1.445,11	109,19
P.P.-17	SLE - FREQ.03	Max	-67,33	-31,96	1.513,47	74,53
P.P.-17	SLE - FREQ.03	Min	-67,33	-31,96	1.513,47	74,53
P.P.-17	SLE - FREQ.04	Max	-68,09	-32,04	1.515,51	75,26
P.P.-17	SLE - FREQ.04	Min	-68,09	-32,04	1.515,51	75,26

Combinazioni allo Stato Limite di Esercizio – Caratteristiche

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-1	SLE - CAR.01	Max	187,81	77,36	2.561,36	203,12
P.P.-1	SLE - CAR.01	Min	107,02	58,04	1.942,31	121,75
P.P.-1	SLE - CAR.02	Max	187,01	77,29	2.559,20	202,35
P.P.-1	SLE - CAR.02	Min	106,22	57,97	1.940,15	121,01
P.P.-1	SLE - CAR.03	Max	184,63	41,42	2.470,81	189,22
P.P.-1	SLE - CAR.03	Min	103,85	22,10	1.851,76	106,17
P.P.-1	SLE - CAR.04	Max	183,83	41,35	2.468,65	188,42
P.P.-1	SLE - CAR.04	Min	103,04	22,03	1.849,59	105,37
P.P.-1	SLE - CAR.05	Max	174,97	85,60	2.454,95	194,78
P.P.-1	SLE - CAR.05	Min	114,37	71,11	1.990,66	134,67
P.P.-1	SLE - CAR.06	Max	174,16	85,52	2.452,78	194,03
P.P.-1	SLE - CAR.06	Min	113,57	71,03	1.988,49	133,95
P.P.-1	SLE - CAR.07	Max	169,67	25,69	2.304,02	171,61
P.P.-1	SLE - CAR.07	Min	109,08	11,20	1.839,73	109,65
P.P.-1	SLE - CAR.08	Max	168,87	25,62	2.301,86	170,80
P.P.-1	SLE - CAR.08	Min	108,28	11,13	1.837,57	108,85
P.P.-1	SLE - CAR.09	Max	174,18	73,67	2.425,55	189,12
P.P.-1	SLE - CAR.09	Min	113,59	59,18	1.961,26	128,08
P.P.-1	SLE - CAR.10	Max	172,84	73,55	2.421,94	187,84
P.P.-1	SLE - CAR.10	Min	112,25	59,06	1.957,65	126,84
P.P.-1	SLE - CAR.11	Max	171,00	37,73	2.335,00	175,11
P.P.-1	SLE - CAR.11	Min	110,41	23,24	1.870,71	112,83
P.P.-1	SLE - CAR.12	Max	169,66	37,61	2.331,39	173,78
P.P.-1	SLE - CAR.12	Min	109,07	23,12	1.867,10	111,50
P.P.-2	SLE - CAR.01	Max	-24,99	84,92	2.363,93	88,52
P.P.-2	SLE - CAR.01	Min	-101,55	63,39	1.776,89	119,71
P.P.-2	SLE - CAR.02	Max	-25,79	85,00	2.366,06	88,83
P.P.-2	SLE - CAR.02	Min	-102,35	63,47	1.779,01	120,43
P.P.-2	SLE - CAR.03	Max	-20,14	49,02	2.269,60	53,00
P.P.-2	SLE - CAR.03	Min	-96,70	27,49	1.682,55	100,53
P.P.-2	SLE - CAR.04	Max	-20,93	49,11	2.271,73	53,38
P.P.-2	SLE - CAR.04	Min	-97,50	27,58	1.684,68	101,32
P.P.-2	SLE - CAR.05	Max	-33,75	92,76	2.266,99	98,71
P.P.-2	SLE - CAR.05	Min	-91,17	76,61	1.826,71	119,08
P.P.-2	SLE - CAR.06	Max	-34,55	92,84	2.269,12	99,06
P.P.-2	SLE - CAR.06	Min	-91,97	76,70	1.828,83	119,75
P.P.-2	SLE - CAR.07	Max	-25,66	32,94	2.109,77	41,75
P.P.-2	SLE - CAR.07	Min	-83,08	16,79	1.669,48	84,76
P.P.-2	SLE - CAR.08	Max	-26,46	33,02	2.111,89	42,31
P.P.-2	SLE - CAR.08	Min	-83,88	16,87	1.671,61	85,56
P.P.-2	SLE - CAR.09	Max	-31,86	80,80	2.234,91	86,86
P.P.-2	SLE - CAR.09	Min	-89,28	64,65	1.794,62	110,23
P.P.-2	SLE - CAR.10	Max	-33,20	80,94	2.238,45	87,48
P.P.-2	SLE - CAR.10	Min	-90,62	64,79	1.798,16	111,40
P.P.-2	SLE - CAR.11	Max	-27,01	44,91	2.140,58	52,40
P.P.-2	SLE - CAR.11	Min	-84,43	28,76	1.700,29	89,20
P.P.-2	SLE - CAR.12	Max	-28,35	45,05	2.144,12	53,22
P.P.-2	SLE - CAR.12	Min	-85,77	28,90	1.703,83	90,50

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-3	SLE - CAR.01	Max	68,04	87,25	3.221,07	110,65
P.P.-3	SLE - CAR.01	Min	3,65	73,42	2.548,69	73,51
P.P.-3	SLE - CAR.02	Max	67,31	87,26	3.221,03	110,20
P.P.-3	SLE - CAR.02	Min	2,92	73,42	2.548,65	73,48
P.P.-3	SLE - CAR.03	Max	68,77	51,06	3.124,13	85,65
P.P.-3	SLE - CAR.03	Min	4,38	37,23	2.451,75	37,48
P.P.-3	SLE - CAR.04	Max	68,04	51,06	3.124,09	85,07
P.P.-3	SLE - CAR.04	Min	3,64	37,23	2.451,71	37,41
P.P.-3	SLE - CAR.05	Max	59,10	95,83	3.091,46	112,58
P.P.-3	SLE - CAR.05	Min	10,80	85,45	2.587,18	86,13
P.P.-3	SLE - CAR.06	Max	58,37	95,83	3.091,43	112,21
P.P.-3	SLE - CAR.06	Min	10,07	85,46	2.587,14	86,05
P.P.-3	SLE - CAR.07	Max	60,30	35,51	2.929,89	69,98
P.P.-3	SLE - CAR.07	Min	12,01	25,13	2.425,61	27,85
P.P.-3	SLE - CAR.08	Max	59,57	35,51	2.929,85	69,35
P.P.-3	SLE - CAR.08	Min	11,28	25,14	2.425,57	27,55
P.P.-3	SLE - CAR.09	Max	59,58	83,79	3.059,23	102,82
P.P.-3	SLE - CAR.09	Min	11,29	73,42	2.554,95	74,28
P.P.-3	SLE - CAR.10	Max	58,37	83,80	3.059,17	102,12
P.P.-3	SLE - CAR.10	Min	10,07	73,43	2.554,88	74,11
P.P.-3	SLE - CAR.11	Max	60,31	47,60	2.962,29	76,83
P.P.-3	SLE - CAR.11	Min	12,01	37,23	2.458,00	39,12
P.P.-3	SLE - CAR.12	Max	59,09	47,61	2.962,23	75,88
P.P.-3	SLE - CAR.12	Min	10,80	37,23	2.457,94	38,77
P.P.-4	SLE - CAR.01	Max	168,74	55,98	2.701,34	177,78
P.P.-4	SLE - CAR.01	Min	96,70	37,83	2.166,15	103,84
P.P.-4	SLE - CAR.02	Max	167,91	55,93	2.698,68	176,97
P.P.-4	SLE - CAR.02	Min	95,87	37,78	2.163,49	103,04
P.P.-4	SLE - CAR.03	Max	166,82	20,16	2.646,31	168,03
P.P.-4	SLE - CAR.03	Min	94,78	2,01	2.111,12	94,80
P.P.-4	SLE - CAR.04	Max	165,99	20,11	2.643,65	167,20
P.P.-4	SLE - CAR.04	Min	93,95	1,96	2.108,46	93,97
P.P.-4	SLE - CAR.05	Max	157,09	64,69	2.588,33	169,89
P.P.-4	SLE - CAR.05	Min	103,06	51,08	2.186,94	115,02
P.P.-4	SLE - CAR.06	Max	156,25	64,64	2.585,67	169,10
P.P.-4	SLE - CAR.06	Min	102,23	51,03	2.184,28	114,26
P.P.-4	SLE - CAR.07	Max	153,89	4,99	2.496,61	153,97
P.P.-4	SLE - CAR.07	Min	99,86	-8,62	2.095,22	100,23
P.P.-4	SLE - CAR.08	Max	153,05	4,94	2.493,95	153,13
P.P.-4	SLE - CAR.08	Min	99,03	-8,67	2.092,56	99,41
P.P.-4	SLE - CAR.09	Max	156,73	52,80	2.570,91	165,38
P.P.-4	SLE - CAR.09	Min	102,70	39,19	2.169,52	109,92
P.P.-4	SLE - CAR.10	Max	155,34	52,71	2.566,48	164,04
P.P.-4	SLE - CAR.10	Min	101,31	39,10	2.165,09	108,60
P.P.-4	SLE - CAR.11	Max	154,81	16,98	2.515,88	155,74
P.P.-4	SLE - CAR.11	Min	100,78	3,37	2.114,49	100,84
P.P.-4	SLE - CAR.12	Max	153,42	16,90	2.511,45	154,35
P.P.-4	SLE - CAR.12	Min	99,39	3,29	2.110,06	99,45

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-5	SLE - CAR.01	Max	-24,44	64,66	2.475,79	69,12
P.P.-5	SLE - CAR.01	Min	-93,33	46,52	1.966,06	104,28
P.P.-5	SLE - CAR.02	Max	-25,27	64,72	2.478,39	69,47
P.P.-5	SLE - CAR.02	Min	-94,16	46,58	1.968,65	105,06
P.P.-5	SLE - CAR.03	Max	-20,97	28,95	2.416,30	35,75
P.P.-5	SLE - CAR.03	Min	-89,87	10,81	1.906,56	90,52
P.P.-5	SLE - CAR.04	Max	-21,80	29,01	2.418,89	36,29
P.P.-5	SLE - CAR.04	Min	-90,70	10,87	1.909,15	91,35
P.P.-5	SLE - CAR.05	Max	-32,12	73,49	2.372,94	80,21
P.P.-5	SLE - CAR.05	Min	-83,80	59,89	1.990,63	103,00
P.P.-5	SLE - CAR.06	Max	-32,95	73,56	2.375,53	80,60
P.P.-5	SLE - CAR.06	Min	-84,63	59,95	1.993,23	103,71
P.P.-5	SLE - CAR.07	Max	-26,35	13,98	2.273,78	29,83
P.P.-5	SLE - CAR.07	Min	-78,02	0,38	1.891,47	78,02
P.P.-5	SLE - CAR.08	Max	-27,18	14,04	2.276,37	30,59
P.P.-5	SLE - CAR.08	Min	-78,85	0,44	1.894,06	78,85
P.P.-5	SLE - CAR.09	Max	-30,69	61,60	2.352,29	68,83
P.P.-5	SLE - CAR.09	Min	-82,37	48,00	1.969,98	95,33
P.P.-5	SLE - CAR.10	Max	-32,08	61,71	2.356,61	69,55
P.P.-5	SLE - CAR.10	Min	-83,75	48,10	1.974,30	96,58
P.P.-5	SLE - CAR.11	Max	-27,23	25,90	2.292,79	37,58
P.P.-5	SLE - CAR.11	Min	-78,90	12,29	1.910,48	79,85
P.P.-5	SLE - CAR.12	Max	-28,61	26,00	2.297,11	38,66
P.P.-5	SLE - CAR.12	Min	-80,28	12,40	1.914,80	81,24
P.P.-6	SLE - CAR.01	Max	59,65	52,01	3.176,54	79,14
P.P.-6	SLE - CAR.01	Min	2,38	37,92	2.604,33	37,99
P.P.-6	SLE - CAR.02	Max	58,89	52,02	3.176,49	78,57
P.P.-6	SLE - CAR.02	Min	1,62	37,93	2.604,28	37,96
P.P.-6	SLE - CAR.03	Max	60,31	16,65	3.127,42	62,57
P.P.-6	SLE - CAR.03	Min	3,04	2,55	2.555,21	3,97
P.P.-6	SLE - CAR.04	Max	59,55	16,65	3.127,37	61,84
P.P.-6	SLE - CAR.04	Min	2,28	2,56	2.555,16	3,43
P.P.-6	SLE - CAR.05	Max	51,70	61,07	3.049,83	80,02
P.P.-6	SLE - CAR.05	Min	8,75	50,50	2.620,67	51,26
P.P.-6	SLE - CAR.06	Max	50,94	61,08	3.049,78	79,53
P.P.-6	SLE - CAR.06	Min	7,99	50,51	2.620,62	51,14
P.P.-6	SLE - CAR.07	Max	52,81	2,13	2.967,97	52,85
P.P.-6	SLE - CAR.07	Min	9,85	-8,44	2.538,80	12,97
P.P.-6	SLE - CAR.08	Max	52,05	2,14	2.967,91	52,09
P.P.-6	SLE - CAR.08	Min	9,09	-8,43	2.538,75	12,40
P.P.-6	SLE - CAR.09	Max	52,18	49,31	3.033,51	71,79
P.P.-6	SLE - CAR.09	Min	9,22	38,75	2.604,35	39,83
P.P.-6	SLE - CAR.10	Max	50,91	49,32	3.033,43	70,88
P.P.-6	SLE - CAR.10	Min	7,96	38,76	2.604,26	39,56
P.P.-6	SLE - CAR.11	Max	52,84	13,95	2.984,39	54,65
P.P.-6	SLE - CAR.11	Min	9,89	3,38	2.555,23	10,45
P.P.-6	SLE - CAR.12	Max	51,57	13,96	2.984,31	53,43
P.P.-6	SLE - CAR.12	Min	8,62	3,39	2.555,15	9,26

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-7	SLE - CAR.01	Max	149,81	32,04	2.624,60	153,20
P.P.-7	SLE - CAR.01	Min	88,45	11,58	2.172,11	89,21
P.P.-7	SLE - CAR.02	Max	148,97	32,03	2.621,66	152,38
P.P.-7	SLE - CAR.02	Min	87,61	11,56	2.169,17	88,37
P.P.-7	SLE - CAR.03	Max	149,58	-3,73	2.607,78	149,63
P.P.-7	SLE - CAR.03	Min	88,22	-24,20	2.155,29	91,48
P.P.-7	SLE - CAR.04	Max	148,74	-3,74	2.604,85	148,79
P.P.-7	SLE - CAR.04	Min	87,38	-24,21	2.152,36	90,67
P.P.-7	SLE - CAR.05	Max	139,49	41,07	2.517,36	145,41
P.P.-7	SLE - CAR.05	Min	93,47	25,72	2.178,00	96,95
P.P.-7	SLE - CAR.06	Max	138,65	41,06	2.514,43	144,60
P.P.-7	SLE - CAR.06	Min	92,63	25,71	2.175,06	96,13
P.P.-7	SLE - CAR.07	Max	139,10	-18,55	2.489,34	140,33
P.P.-7	SLE - CAR.07	Min	93,08	-33,89	2.149,97	99,06
P.P.-7	SLE - CAR.08	Max	138,26	-18,56	2.486,41	139,50
P.P.-7	SLE - CAR.08	Min	92,24	-33,91	2.147,04	98,28
P.P.-7	SLE - CAR.09	Max	139,70	29,18	2.512,75	142,71
P.P.-7	SLE - CAR.09	Min	93,68	13,84	2.173,38	94,69
P.P.-7	SLE - CAR.10	Max	138,29	29,16	2.507,86	141,33
P.P.-7	SLE - CAR.10	Min	92,27	13,81	2.168,49	93,30
P.P.-7	SLE - CAR.11	Max	139,46	-6,59	2.495,93	139,62
P.P.-7	SLE - CAR.11	Min	93,44	-21,94	2.156,56	95,98
P.P.-7	SLE - CAR.12	Max	138,06	-6,61	2.491,04	138,22
P.P.-7	SLE - CAR.12	Min	92,04	-21,96	2.151,68	94,62
P.P.-8	SLE - CAR.01	Max	-27,85	43,55	2.405,13	51,69
P.P.-8	SLE - CAR.01	Min	-87,41	25,29	1.979,52	90,99
P.P.-8	SLE - CAR.02	Max	-28,69	43,57	2.407,98	52,17
P.P.-8	SLE - CAR.02	Min	-88,24	25,32	1.982,36	91,80
P.P.-8	SLE - CAR.03	Max	-26,25	7,96	2.383,73	27,43
P.P.-8	SLE - CAR.03	Min	-85,80	-10,29	1.958,11	86,42
P.P.-8	SLE - CAR.04	Max	-27,08	7,99	2.386,57	28,24
P.P.-8	SLE - CAR.04	Min	-86,64	-10,27	1.960,96	87,24
P.P.-8	SLE - CAR.05	Max	-34,11	52,88	2.307,04	62,92
P.P.-8	SLE - CAR.05	Min	-78,78	39,19	1.987,83	87,98
P.P.-8	SLE - CAR.06	Max	-34,95	52,90	2.309,89	63,40
P.P.-8	SLE - CAR.06	Min	-79,61	39,21	1.990,68	88,75
P.P.-8	SLE - CAR.07	Max	-31,44	-6,43	2.271,36	32,09
P.P.-8	SLE - CAR.07	Min	-76,10	-20,12	1.952,15	78,72
P.P.-8	SLE - CAR.08	Max	-32,27	-6,41	2.274,21	32,90
P.P.-8	SLE - CAR.08	Min	-76,94	-20,09	1.955,00	79,52
P.P.-8	SLE - CAR.09	Max	-33,30	41,04	2.298,98	52,85
P.P.-8	SLE - CAR.09	Min	-77,97	27,35	1.979,76	82,62
P.P.-8	SLE - CAR.10	Max	-34,69	41,08	2.303,72	53,77
P.P.-8	SLE - CAR.10	Min	-79,36	27,39	1.984,51	83,95
P.P.-8	SLE - CAR.11	Max	-31,69	5,46	2.277,57	32,16
P.P.-8	SLE - CAR.11	Min	-76,36	-8,23	1.958,36	76,80
P.P.-8	SLE - CAR.12	Max	-33,09	5,50	2.282,31	33,54
P.P.-8	SLE - CAR.12	Min	-77,75	-8,19	1.963,10	78,18

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-9	SLE - CAR.01	Max	42,48	22,58	2.986,77	48,11
P.P.-9	SLE - CAR.01	Min	0,89	6,92	2.526,63	6,98
P.P.-9	SLE - CAR.02	Max	41,83	22,59	2.986,70	47,54
P.P.-9	SLE - CAR.02	Min	0,24	6,93	2.526,57	6,93
P.P.-9	SLE - CAR.03	Max	42,98	-12,75	2.986,79	44,83
P.P.-9	SLE - CAR.03	Min	1,39	-28,41	2.526,66	28,44
P.P.-9	SLE - CAR.04	Max	42,33	-12,74	2.986,73	44,20
P.P.-9	SLE - CAR.04	Min	0,74	-28,40	2.526,59	28,41
P.P.-9	SLE - CAR.05	Max	36,72	32,35	2.871,73	48,93
P.P.-9	SLE - CAR.05	Min	5,53	20,60	2.526,63	21,33
P.P.-9	SLE - CAR.06	Max	36,06	32,35	2.871,67	48,45
P.P.-9	SLE - CAR.06	Min	4,87	20,61	2.526,57	21,18
P.P.-9	SLE - CAR.07	Max	37,55	-26,54	2.871,77	45,98
P.P.-9	SLE - CAR.07	Min	6,36	-38,28	2.526,67	38,81
P.P.-9	SLE - CAR.08	Max	36,90	-26,53	2.871,71	45,45
P.P.-9	SLE - CAR.08	Min	5,71	-38,28	2.526,61	38,70
P.P.-9	SLE - CAR.09	Max	37,10	20,60	2.871,76	42,44
P.P.-9	SLE - CAR.09	Min	5,91	8,85	2.526,66	10,65
P.P.-9	SLE - CAR.10	Max	36,01	20,61	2.871,65	41,49
P.P.-9	SLE - CAR.10	Min	4,82	8,87	2.526,55	10,09
P.P.-9	SLE - CAR.11	Max	37,60	-14,73	2.871,78	40,39
P.P.-9	SLE - CAR.11	Min	6,41	-26,48	2.526,68	27,24
P.P.-9	SLE - CAR.12	Max	36,51	-14,72	2.871,68	39,37
P.P.-9	SLE - CAR.12	Min	5,32	-26,46	2.526,58	26,99
P.P.-10	SLE - CAR.01	Max	134,66	9,87	2.495,60	135,02
P.P.-10	SLE - CAR.01	Min	80,54	-11,09	2.063,45	81,30
P.P.-10	SLE - CAR.02	Max	133,83	9,92	2.492,68	134,19
P.P.-10	SLE - CAR.02	Min	79,70	-11,05	2.060,53	80,47
P.P.-10	SLE - CAR.03	Max	136,16	-25,97	2.516,82	138,61
P.P.-10	SLE - CAR.03	Min	82,03	-46,93	2.084,68	94,51
P.P.-10	SLE - CAR.04	Max	135,32	-25,92	2.513,90	137,78
P.P.-10	SLE - CAR.04	Min	81,20	-46,89	2.081,75	93,76
P.P.-10	SLE - CAR.05	Max	124,99	19,55	2.381,08	126,51
P.P.-10	SLE - CAR.05	Min	84,39	3,83	2.056,97	84,48
P.P.-10	SLE - CAR.06	Max	124,15	19,60	2.378,16	125,69
P.P.-10	SLE - CAR.06	Min	83,56	3,88	2.054,05	83,65
P.P.-10	SLE - CAR.07	Max	127,48	-40,18	2.416,45	133,66
P.P.-10	SLE - CAR.07	Min	86,88	-55,90	2.092,34	103,31
P.P.-10	SLE - CAR.08	Max	126,64	-40,14	2.413,53	132,85
P.P.-10	SLE - CAR.08	Min	86,05	-55,86	2.089,42	102,59
P.P.-10	SLE - CAR.09	Max	125,76	7,62	2.389,11	125,99
P.P.-10	SLE - CAR.09	Min	85,17	-8,10	2.065,00	85,55
P.P.-10	SLE - CAR.10	Max	124,37	7,70	2.384,24	124,61
P.P.-10	SLE - CAR.10	Min	83,78	-8,03	2.060,12	84,16
P.P.-10	SLE - CAR.11	Max	127,25	-28,22	2.410,34	130,34
P.P.-10	SLE - CAR.11	Min	86,66	-43,94	2.086,22	97,16
P.P.-10	SLE - CAR.12	Max	125,86	-28,14	2.405,46	128,97
P.P.-10	SLE - CAR.12	Min	85,27	-43,87	2.081,35	95,89



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-11	SLE - CAR.01	Max	-33,96	26,30	2.322,63	42,95
P.P.-11	SLE - CAR.01	Min	-87,77	6,31	1.888,80	87,99
P.P.-11	SLE - CAR.02	Max	-34,79	26,27	2.325,46	43,59
P.P.-11	SLE - CAR.02	Min	-88,59	6,28	1.891,63	88,82
P.P.-11	SLE - CAR.03	Max	-34,27	-9,27	2.339,65	35,50
P.P.-11	SLE - CAR.03	Min	-88,08	-29,25	1.905,82	92,81
P.P.-11	SLE - CAR.04	Max	-35,10	-9,30	2.342,47	36,31
P.P.-11	SLE - CAR.04	Min	-88,91	-29,28	1.908,65	93,61
P.P.-11	SLE - CAR.05	Max	-38,62	35,89	2.211,68	52,72
P.P.-11	SLE - CAR.05	Min	-78,97	20,90	1.886,30	81,69
P.P.-11	SLE - CAR.06	Max	-39,45	35,86	2.214,50	53,31
P.P.-11	SLE - CAR.06	Min	-79,80	20,87	1.889,13	82,48
P.P.-11	SLE - CAR.07	Max	-39,15	-23,39	2.240,04	45,60
P.P.-11	SLE - CAR.07	Min	-79,50	-38,38	1.914,67	88,28
P.P.-11	SLE - CAR.08	Max	-39,97	-23,42	2.242,86	46,33
P.P.-11	SLE - CAR.08	Min	-80,33	-38,41	1.917,49	89,04
P.P.-11	SLE - CAR.09	Max	-38,45	24,07	2.216,40	45,36
P.P.-11	SLE - CAR.09	Min	-78,80	9,09	1.891,03	79,32
P.P.-11	SLE - CAR.10	Max	-39,83	24,02	2.221,11	46,51
P.P.-11	SLE - CAR.10	Min	-80,19	9,03	1.895,74	80,69
P.P.-11	SLE - CAR.11	Max	-38,76	-11,49	2.233,42	40,43
P.P.-11	SLE - CAR.11	Min	-79,12	-26,48	1.908,05	83,43
P.P.-11	SLE - CAR.12	Max	-40,15	-11,54	2.238,12	41,77
P.P.-11	SLE - CAR.12	Min	-80,50	-26,53	1.912,75	84,76
P.P.-12	SLE - CAR.01	Max	43,22	-5,95	2.923,53	43,63
P.P.-12	SLE - CAR.01	Min	-6,22	-19,72	2.363,85	20,67
P.P.-12	SLE - CAR.02	Max	42,48	-5,94	2.923,46	42,89
P.P.-12	SLE - CAR.02	Min	-6,97	-19,71	2.363,78	20,90
P.P.-12	SLE - CAR.03	Max	43,71	-41,39	2.972,48	60,20
P.P.-12	SLE - CAR.03	Min	-5,73	-55,16	2.412,81	55,46
P.P.-12	SLE - CAR.04	Max	42,96	-41,39	2.972,41	59,65
P.P.-12	SLE - CAR.04	Min	-6,48	-55,16	2.412,74	55,53
P.P.-12	SLE - CAR.05	Max	36,61	5,00	2.767,33	36,95
P.P.-12	SLE - CAR.05	Min	-0,47	-5,33	2.347,57	5,35
P.P.-12	SLE - CAR.06	Max	35,87	5,00	2.767,26	36,21
P.P.-12	SLE - CAR.06	Min	-1,22	-5,32	2.347,50	5,46
P.P.-12	SLE - CAR.07	Max	37,42	-54,08	2.848,92	65,76
P.P.-12	SLE - CAR.07	Min	0,34	-64,41	2.429,16	64,41
P.P.-12	SLE - CAR.08	Max	36,67	-54,07	2.848,85	65,34
P.P.-12	SLE - CAR.08	Min	-0,41	-64,40	2.429,09	64,40
P.P.-12	SLE - CAR.09	Max	37,02	-6,79	2.783,64	37,64
P.P.-12	SLE - CAR.09	Min	-0,06	-17,12	2.363,88	17,12
P.P.-12	SLE - CAR.10	Max	35,78	-6,78	2.783,52	36,41
P.P.-12	SLE - CAR.10	Min	-1,31	-17,11	2.363,76	17,15
P.P.-12	SLE - CAR.11	Max	37,51	-42,23	2.832,59	56,48
P.P.-12	SLE - CAR.11	Min	0,42	-52,56	2.412,83	52,56
P.P.-12	SLE - CAR.12	Max	36,26	-42,22	2.832,48	55,66
P.P.-12	SLE - CAR.12	Min	-0,82	-52,55	2.412,72	52,56

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-13	SLE - CAR.01	Max	130,76	-10,57	2.366,80	131,18
P.P.-13	SLE - CAR.01	Min	70,23	-30,43	1.860,57	76,54
P.P.-13	SLE - CAR.02	Max	129,94	-10,49	2.364,15	130,36
P.P.-13	SLE - CAR.02	Min	69,42	-30,35	1.857,92	75,76
P.P.-13	SLE - CAR.03	Max	133,91	-46,54	2.425,55	141,77
P.P.-13	SLE - CAR.03	Min	73,39	-66,40	1.919,32	98,97
P.P.-13	SLE - CAR.04	Max	133,10	-46,46	2.422,91	140,97
P.P.-13	SLE - CAR.04	Min	72,57	-66,32	1.916,68	98,31
P.P.-13	SLE - CAR.05	Max	119,20	-0,23	2.223,35	119,20
P.P.-13	SLE - CAR.05	Min	73,81	-15,13	1.843,68	75,34
P.P.-13	SLE - CAR.06	Max	118,39	-0,15	2.220,71	118,39
P.P.-13	SLE - CAR.06	Min	72,99	-15,05	1.841,03	74,53
P.P.-13	SLE - CAR.07	Max	124,46	-60,18	2.321,28	138,24
P.P.-13	SLE - CAR.07	Min	79,06	-75,07	1.941,60	109,03
P.P.-13	SLE - CAR.08	Max	123,64	-60,10	2.318,63	137,47
P.P.-13	SLE - CAR.08	Min	78,25	-74,99	1.938,96	108,38
P.P.-13	SLE - CAR.09	Max	120,52	-12,21	2.243,77	121,13
P.P.-13	SLE - CAR.09	Min	75,12	-27,11	1.864,10	79,86
P.P.-13	SLE - CAR.10	Max	119,16	-12,08	2.239,36	119,77
P.P.-13	SLE - CAR.10	Min	73,77	-26,98	1.859,69	78,55
P.P.-13	SLE - CAR.11	Max	123,67	-48,18	2.302,52	132,72
P.P.-13	SLE - CAR.11	Min	78,28	-63,08	1.922,85	100,53
P.P.-13	SLE - CAR.12	Max	122,32	-48,05	2.298,12	131,41
P.P.-13	SLE - CAR.12	Min	76,92	-62,95	1.918,44	99,39
P.P.-14	SLE - CAR.01	Max	-36,25	8,24	2.228,94	37,17
P.P.-14	SLE - CAR.01	Min	-96,08	-12,57	1.707,33	96,90
P.P.-14	SLE - CAR.02	Max	-37,05	8,18	2.231,48	37,94
P.P.-14	SLE - CAR.02	Min	-96,89	-12,64	1.709,86	97,71
P.P.-14	SLE - CAR.03	Max	-38,44	-27,42	2.284,20	47,22
P.P.-14	SLE - CAR.03	Min	-98,28	-48,24	1.762,59	109,48
P.P.-14	SLE - CAR.04	Max	-39,25	-27,49	2.286,74	47,91
P.P.-14	SLE - CAR.04	Min	-99,08	-48,30	1.765,12	110,23
P.P.-14	SLE - CAR.05	Max	-40,71	18,05	2.088,89	44,53
P.P.-14	SLE - CAR.05	Min	-85,59	2,44	1.697,68	85,62
P.P.-14	SLE - CAR.06	Max	-41,52	17,99	2.091,43	45,25
P.P.-14	SLE - CAR.06	Min	-86,39	2,38	1.700,22	86,43
P.P.-14	SLE - CAR.07	Max	-44,37	-41,39	2.180,99	60,67
P.P.-14	SLE - CAR.07	Min	-89,24	-57,00	1.789,78	105,89
P.P.-14	SLE - CAR.08	Max	-45,17	-41,45	2.183,53	61,31
P.P.-14	SLE - CAR.08	Min	-90,05	-57,06	1.792,32	106,61
P.P.-14	SLE - CAR.09	Max	-41,17	6,22	2.106,43	41,64
P.P.-14	SLE - CAR.09	Min	-86,05	-9,39	1.715,22	86,56
P.P.-14	SLE - CAR.10	Max	-42,52	6,11	2.110,66	42,96
P.P.-14	SLE - CAR.10	Min	-87,40	-9,50	1.719,44	87,91
P.P.-14	SLE - CAR.11	Max	-43,37	-29,44	2.161,70	52,42
P.P.-14	SLE - CAR.11	Min	-88,24	-45,05	1.770,48	99,08
P.P.-14	SLE - CAR.12	Max	-44,71	-29,55	2.165,92	53,59
P.P.-14	SLE - CAR.12	Min	-89,59	-45,16	1.774,71	100,33

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-15	SLE - CAR.01	Max	38,78	-31,82	2.747,17	50,16
P.P.-15	SLE - CAR.01	Min	-14,40	-44,85	2.088,16	47,10
P.P.-15	SLE - CAR.02	Max	38,08	-31,81	2.747,10	49,62
P.P.-15	SLE - CAR.02	Min	-15,10	-44,84	2.088,09	47,31
P.P.-15	SLE - CAR.03	Max	39,16	-68,08	2.843,55	78,54
P.P.-15	SLE - CAR.03	Min	-14,03	-81,11	2.184,54	82,32
P.P.-15	SLE - CAR.04	Max	38,45	-68,07	2.843,47	78,18
P.P.-15	SLE - CAR.04	Min	-14,73	-81,11	2.184,46	82,43
P.P.-15	SLE - CAR.05	Max	31,65	-19,76	2.558,36	37,31
P.P.-15	SLE - CAR.05	Min	-8,24	-29,53	2.064,10	30,66
P.P.-15	SLE - CAR.06	Max	30,94	-19,75	2.558,29	36,71
P.P.-15	SLE - CAR.06	Min	-8,94	-29,53	2.064,03	30,85
P.P.-15	SLE - CAR.07	Max	32,26	-80,20	2.718,99	86,45
P.P.-15	SLE - CAR.07	Min	-7,62	-89,98	2.224,73	90,30
P.P.-15	SLE - CAR.08	Max	31,56	-80,20	2.718,91	86,18
P.P.-15	SLE - CAR.08	Min	-8,33	-89,97	2.224,65	90,35
P.P.-15	SLE - CAR.09	Max	32,00	-31,82	2.590,44	45,13
P.P.-15	SLE - CAR.09	Min	-7,89	-41,59	2.096,18	42,33
P.P.-15	SLE - CAR.10	Max	30,83	-31,81	2.590,31	44,30
P.P.-15	SLE - CAR.10	Min	-9,06	-41,58	2.096,06	42,56
P.P.-15	SLE - CAR.11	Max	32,37	-68,09	2.686,81	75,39
P.P.-15	SLE - CAR.11	Min	-7,52	-77,86	2.192,56	78,22
P.P.-15	SLE - CAR.12	Max	31,20	-68,07	2.686,69	74,88
P.P.-15	SLE - CAR.12	Min	-8,69	-77,85	2.192,43	78,33
P.P.-16	SLE - CAR.01	Max	130,23	-25,18	2.076,17	132,64
P.P.-16	SLE - CAR.01	Min	63,97	-44,68	1.492,43	78,03
P.P.-16	SLE - CAR.02	Max	129,47	-25,08	2.074,01	131,87
P.P.-16	SLE - CAR.02	Min	63,21	-44,58	1.490,27	77,35
P.P.-16	SLE - CAR.03	Max	134,58	-61,30	2.169,42	147,89
P.P.-16	SLE - CAR.03	Min	68,32	-80,81	1.585,68	105,82
P.P.-16	SLE - CAR.04	Max	133,82	-61,20	2.167,26	147,15
P.P.-16	SLE - CAR.04	Min	67,56	-80,71	1.583,51	105,25
P.P.-16	SLE - CAR.05	Max	116,97	-14,52	1.917,25	117,86
P.P.-16	SLE - CAR.05	Min	67,27	-29,15	1.479,44	73,31
P.P.-16	SLE - CAR.06	Max	116,20	-14,42	1.915,09	117,09
P.P.-16	SLE - CAR.06	Min	66,50	-29,05	1.477,28	72,57
P.P.-16	SLE - CAR.07	Max	124,21	-74,73	2.072,66	144,96
P.P.-16	SLE - CAR.07	Min	74,52	-89,36	1.634,85	116,35
P.P.-16	SLE - CAR.08	Max	123,45	-74,63	2.070,50	144,25
P.P.-16	SLE - CAR.08	Min	73,75	-89,26	1.632,69	115,79
P.P.-16	SLE - CAR.09	Max	118,66	-26,56	1.948,97	121,60
P.P.-16	SLE - CAR.09	Min	68,97	-41,19	1.511,17	80,33
P.P.-16	SLE - CAR.10	Max	117,39	-26,39	1.945,37	120,32
P.P.-16	SLE - CAR.10	Min	67,69	-41,03	1.507,57	79,15
P.P.-16	SLE - CAR.11	Max	123,01	-62,69	2.042,22	138,07
P.P.-16	SLE - CAR.11	Min	73,32	-77,32	1.604,41	106,55
P.P.-16	SLE - CAR.12	Max	121,73	-62,52	2.038,62	136,85
P.P.-16	SLE - CAR.12	Min	72,04	-77,15	1.600,81	105,56

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		$V_{Sd, long}$	$V_{Sd, long}$	$N_{Sd}$	$R_{V, Sd}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
P.P.-17	SLE - CAR.01	Max	-43,73	-6,34	1.974,41	44,18
P.P.-17	SLE - CAR.01	Min	-108,06	-30,03	1.374,65	112,15
P.P.-17	SLE - CAR.02	Max	-44,49	-6,43	1.976,45	44,95
P.P.-17	SLE - CAR.02	Min	-108,82	-30,11	1.376,70	112,90
P.P.-17	SLE - CAR.03	Max	-47,36	-42,16	2.064,94	63,41
P.P.-17	SLE - CAR.03	Min	-111,69	-65,85	1.465,19	129,65
P.P.-17	SLE - CAR.04	Max	-48,12	-42,25	2.066,99	64,03
P.P.-17	SLE - CAR.04	Min	-112,45	-65,93	1.467,24	130,35
P.P.-17	SLE - CAR.05	Max	-47,96	3,63	1.817,76	48,10
P.P.-17	SLE - CAR.05	Min	-96,21	-14,14	1.367,95	97,24
P.P.-17	SLE - CAR.06	Max	-48,72	3,54	1.819,81	48,85
P.P.-17	SLE - CAR.06	Min	-96,97	-14,22	1.369,99	98,01
P.P.-17	SLE - CAR.07	Max	-54,02	-56,07	1.968,66	77,86
P.P.-17	SLE - CAR.07	Min	-102,26	-73,84	1.518,84	126,13
P.P.-17	SLE - CAR.08	Max	-54,78	-56,16	1.970,71	78,45
P.P.-17	SLE - CAR.08	Min	-103,03	-73,92	1.520,89	126,80
P.P.-17	SLE - CAR.09	Max	-48,92	-8,25	1.847,20	49,61
P.P.-17	SLE - CAR.09	Min	-97,17	-26,02	1.397,38	100,59
P.P.-17	SLE - CAR.10	Max	-50,19	-8,39	1.850,61	50,88
P.P.-17	SLE - CAR.10	Min	-98,44	-26,16	1.400,79	101,85
P.P.-17	SLE - CAR.11	Max	-52,55	-44,07	1.937,73	68,59
P.P.-17	SLE - CAR.11	Min	-100,80	-61,84	1.487,92	118,26
P.P.-17	SLE - CAR.12	Max	-53,82	-44,21	1.941,15	69,65
P.P.-17	SLE - CAR.12	Min	-102,07	-61,98	1.491,33	119,41

Combinazioni allo Stato Limite Ultimo – STR

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-1	SLU - STR.01	Max	262,73	109,05	3.554,53	284,47
P.P.-1	SLU - STR.01	Min	153,67	82,97	2.718,81	174,64
P.P.-1	SLU - STR.02	Max	261,77	108,96	3.551,93	283,54
P.P.-1	SLU - STR.02	Min	152,71	82,88	2.716,21	173,75
P.P.-1	SLU - STR.03	Max	257,97	55,14	3.418,70	263,80
P.P.-1	SLU - STR.03	Min	148,91	29,05	2.582,98	151,71
P.P.-1	SLU - STR.04	Max	257,01	55,05	3.416,10	262,84
P.P.-1	SLU - STR.04	Min	147,94	28,97	2.580,38	150,75
P.P.-1	SLU - STR.05	Max	245,55	121,96	3.415,38	274,17
P.P.-1	SLU - STR.05	Min	163,75	102,39	2.788,59	193,13
P.P.-1	SLU - STR.06	Max	244,36	121,84	3.409,13	273,05
P.P.-1	SLU - STR.06	Min	162,56	102,28	2.782,34	192,06
P.P.-1	SLU - STR.07	Max	237,61	32,10	3.188,99	239,77
P.P.-1	SLU - STR.07	Min	155,81	12,54	2.562,20	156,32
P.P.-1	SLU - STR.08	Max	236,65	32,01	3.186,40	238,80
P.P.-1	SLU - STR.08	Min	154,85	12,45	2.559,61	155,35
P.P.-1	SLU - STR.09	Max	244,29	104,06	3.371,07	265,53
P.P.-1	SLU - STR.09	Min	162,49	84,50	2.744,28	183,15
P.P.-1	SLU - STR.10	Max	242,68	103,91	3.366,74	264,00
P.P.-1	SLU - STR.10	Min	160,89	84,35	2.739,95	181,66
P.P.-1	SLU - STR.11	Max	239,53	50,15	3.235,24	244,72
P.P.-1	SLU - STR.11	Min	157,73	30,58	2.608,45	160,67
P.P.-1	SLU - STR.12	Max	237,92	50,00	3.230,91	243,12
P.P.-1	SLU - STR.12	Min	156,12	30,44	2.604,12	159,06
P.P.-2	SLU - STR.01	Max	-34,55	120,03	3.270,92	124,90
P.P.-2	SLU - STR.01	Min	-137,91	90,96	2.478,41	165,20
P.P.-2	SLU - STR.02	Max	-35,51	120,13	3.273,47	125,27
P.P.-2	SLU - STR.02	Min	-138,87	91,06	2.480,96	166,06
P.P.-2	SLU - STR.03	Max	-27,27	66,18	3.129,42	71,58
P.P.-2	SLU - STR.03	Min	-130,63	37,12	2.336,91	135,80
P.P.-2	SLU - STR.04	Max	-28,23	66,29	3.131,97	72,05
P.P.-2	SLU - STR.04	Min	-131,59	37,22	2.339,46	136,75
P.P.-2	SLU - STR.05	Max	-46,62	132,40	3.144,75	140,37
P.P.-2	SLU - STR.05	Min	-124,14	110,60	2.550,37	166,26
P.P.-2	SLU - STR.06	Max	-47,49	132,45	3.143,88	140,70
P.P.-2	SLU - STR.06	Min	-125,00	110,65	2.549,50	166,94
P.P.-2	SLU - STR.07	Max	-34,49	42,66	2.908,92	54,86
P.P.-2	SLU - STR.07	Min	-112,01	20,86	2.314,54	113,93
P.P.-2	SLU - STR.08	Max	-35,45	42,77	2.911,47	55,55
P.P.-2	SLU - STR.08	Min	-112,97	20,96	2.317,09	114,90
P.P.-2	SLU - STR.09	Max	-43,87	114,47	3.096,84	122,59
P.P.-2	SLU - STR.09	Min	-121,39	92,67	2.502,46	152,72
P.P.-2	SLU - STR.10	Max	-45,47	114,64	3.101,09	123,33
P.P.-2	SLU - STR.10	Min	-122,99	92,84	2.506,71	154,10
P.P.-2	SLU - STR.11	Max	-36,60	60,63	2.955,34	70,82
P.P.-2	SLU - STR.11	Min	-114,12	38,83	2.360,96	120,54
P.P.-2	SLU - STR.12	Max	-38,20	60,80	2.959,59	71,80
P.P.-2	SLU - STR.12	Min	-115,71	39,00	2.365,21	122,11

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-3	SLU - STR.01	Max	95,37	123,11	4.466,64	155,73
P.P.-3	SLU - STR.01	Min	8,44	104,44	3.558,92	104,78
P.P.-3	SLU - STR.02	Max	94,49	123,12	4.466,59	155,20
P.P.-3	SLU - STR.02	Min	7,57	104,44	3.558,88	104,71
P.P.-3	SLU - STR.03	Max	96,45	68,82	4.321,23	118,49
P.P.-3	SLU - STR.03	Min	9,53	50,15	3.413,51	51,04
P.P.-3	SLU - STR.04	Max	95,58	68,83	4.321,18	117,78
P.P.-3	SLU - STR.04	Min	8,65	50,15	3.413,46	50,89
P.P.-3	SLU - STR.05	Max	83,26	136,49	4.296,50	159,88
P.P.-3	SLU - STR.05	Min	18,06	122,48	3.615,72	123,81
P.P.-3	SLU - STR.06	Max	82,33	136,48	4.292,56	159,38
P.P.-3	SLU - STR.06	Min	17,13	122,47	3.611,77	123,66
P.P.-3	SLU - STR.07	Max	85,07	46,01	4.054,15	96,71
P.P.-3	SLU - STR.07	Min	19,87	32,00	3.373,36	37,67
P.P.-3	SLU - STR.08	Max	84,19	46,02	4.054,10	95,94
P.P.-3	SLU - STR.08	Min	18,99	32,01	3.373,32	37,22
P.P.-3	SLU - STR.09	Max	83,91	118,44	4.248,16	145,15
P.P.-3	SLU - STR.09	Min	18,72	104,43	3.567,37	106,10
P.P.-3	SLU - STR.10	Max	82,45	118,45	4.248,08	144,32
P.P.-3	SLU - STR.10	Min	17,26	104,44	3.567,29	105,86
P.P.-3	SLU - STR.11	Max	85,00	64,15	4.102,74	106,49
P.P.-3	SLU - STR.11	Min	19,80	50,15	3.421,96	53,91
P.P.-3	SLU - STR.12	Max	83,54	64,16	4.102,67	105,33
P.P.-3	SLU - STR.12	Min	18,34	50,16	3.421,88	53,40
P.P.-4	SLU - STR.01	Max	235,82	79,04	3.744,35	248,71
P.P.-4	SLU - STR.01	Min	138,57	54,54	3.021,85	148,92
P.P.-4	SLU - STR.02	Max	234,82	78,98	3.741,16	247,74
P.P.-4	SLU - STR.02	Min	137,57	54,48	3.018,66	147,96
P.P.-4	SLU - STR.03	Max	232,94	25,31	3.661,80	234,31
P.P.-4	SLU - STR.03	Min	135,69	0,82	2.939,30	135,69
P.P.-4	SLU - STR.04	Max	231,94	25,25	3.658,61	233,31
P.P.-4	SLU - STR.04	Min	134,69	0,76	2.936,11	134,69
P.P.-4	SLU - STR.05	Max	220,19	92,59	3.594,54	238,86
P.P.-4	SLU - STR.05	Min	147,25	74,21	3.052,66	164,89
P.P.-4	SLU - STR.06	Max	219,03	92,54	3.588,85	237,78
P.P.-4	SLU - STR.06	Min	146,09	74,17	3.046,97	163,84
P.P.-4	SLU - STR.07	Max	215,39	3,04	3.456,95	215,41
P.P.-4	SLU - STR.07	Min	142,45	-15,33	2.915,08	143,27
P.P.-4	SLU - STR.08	Max	214,39	2,98	3.453,76	214,41
P.P.-4	SLU - STR.08	Min	141,45	-15,39	2.911,89	142,28
P.P.-4	SLU - STR.09	Max	219,56	74,74	3.568,14	231,94
P.P.-4	SLU - STR.09	Min	146,63	56,37	3.026,27	157,09
P.P.-4	SLU - STR.10	Max	217,90	74,64	3.562,83	230,33
P.P.-4	SLU - STR.10	Min	144,96	56,27	3.020,95	155,50
P.P.-4	SLU - STR.11	Max	216,68	21,02	3.485,60	217,70
P.P.-4	SLU - STR.11	Min	143,75	2,64	2.943,72	143,77
P.P.-4	SLU - STR.12	Max	215,02	20,92	3.480,28	216,03
P.P.-4	SLU - STR.12	Min	142,08	2,54	2.938,40	142,10

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-5	SLU - STR.01	Max	-33,79	91,89	3.420,19	97,90
P.P.-5	SLU - STR.01	Min	-126,80	67,41	2.732,05	143,60
P.P.-5	SLU - STR.02	Max	-34,78	91,96	3.423,30	98,32
P.P.-5	SLU - STR.02	Min	-127,79	67,48	2.735,16	144,52
P.P.-5	SLU - STR.03	Max	-28,59	38,33	3.330,95	47,82
P.P.-5	SLU - STR.03	Min	-121,60	13,85	2.642,80	122,38
P.P.-5	SLU - STR.04	Max	-29,58	38,40	3.334,06	48,48
P.P.-5	SLU - STR.04	Min	-122,60	13,92	2.645,91	123,38
P.P.-5	SLU - STR.05	Max	-44,34	105,60	3.284,31	114,53
P.P.-5	SLU - STR.05	Min	-114,10	87,24	2.768,20	143,63
P.P.-5	SLU - STR.06	Max	-45,28	105,66	3.285,16	114,95
P.P.-5	SLU - STR.06	Min	-115,04	87,30	2.769,05	144,41
P.P.-5	SLU - STR.07	Max	-35,67	16,34	3.135,56	39,23
P.P.-5	SLU - STR.07	Min	-105,43	-2,03	2.619,45	105,45
P.P.-5	SLU - STR.08	Max	-36,67	16,41	3.138,67	40,17
P.P.-5	SLU - STR.08	Min	-106,43	-1,95	2.622,56	106,45
P.P.-5	SLU - STR.09	Max	-42,27	87,78	3.253,59	97,42
P.P.-5	SLU - STR.09	Min	-112,03	69,41	2.737,48	131,79
P.P.-5	SLU - STR.10	Max	-43,93	87,90	3.258,77	98,27
P.P.-5	SLU - STR.10	Min	-113,69	69,54	2.742,66	133,27
P.P.-5	SLU - STR.11	Max	-37,08	34,21	3.164,34	50,45
P.P.-5	SLU - STR.11	Min	-106,83	15,85	2.648,23	108,00
P.P.-5	SLU - STR.12	Max	-38,74	34,34	3.169,52	51,76
P.P.-5	SLU - STR.12	Min	-108,50	15,97	2.653,41	109,66
P.P.-6	SLU - STR.01	Max	83,50	73,62	4.397,80	111,32
P.P.-6	SLU - STR.01	Min	6,19	54,60	3.625,31	54,95
P.P.-6	SLU - STR.02	Max	82,59	73,63	4.397,74	110,65
P.P.-6	SLU - STR.02	Min	5,28	54,61	3.625,25	54,86
P.P.-6	SLU - STR.03	Max	84,50	20,57	4.324,12	86,97
P.P.-6	SLU - STR.03	Min	7,18	1,55	3.551,63	7,35
P.P.-6	SLU - STR.04	Max	83,59	20,58	4.324,06	86,08
P.P.-6	SLU - STR.04	Min	6,27	1,56	3.551,57	6,46
P.P.-6	SLU - STR.05	Max	72,74	87,62	4.229,19	113,88
P.P.-6	SLU - STR.05	Min	14,75	73,35	3.649,82	74,82
P.P.-6	SLU - STR.06	Max	71,79	87,70	4.227,02	113,34
P.P.-6	SLU - STR.06	Min	13,80	73,44	3.647,65	74,72
P.P.-6	SLU - STR.07	Max	74,40	-0,80	4.106,39	74,40
P.P.-6	SLU - STR.07	Min	16,41	-15,06	3.527,02	22,28
P.P.-6	SLU - STR.08	Max	73,49	-0,79	4.106,33	73,49
P.P.-6	SLU - STR.08	Min	15,50	-15,06	3.526,96	21,61
P.P.-6	SLU - STR.09	Max	73,38	69,98	4.204,70	101,40
P.P.-6	SLU - STR.09	Min	15,39	55,71	3.625,34	57,80
P.P.-6	SLU - STR.10	Max	71,86	69,99	4.204,60	100,31
P.P.-6	SLU - STR.10	Min	13,87	55,73	3.625,24	57,42
P.P.-6	SLU - STR.11	Max	74,37	16,93	4.131,03	76,27
P.P.-6	SLU - STR.11	Min	16,38	2,67	3.551,66	16,60
P.P.-6	SLU - STR.12	Max	72,85	16,94	4.130,92	74,80
P.P.-6	SLU - STR.12	Min	14,86	2,68	3.551,56	15,10

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-7	SLU - STR.01	Max	208,98	45,47	3.631,85	213,87
P.P.-7	SLU - STR.01	Min	126,15	17,84	3.020,99	127,40
P.P.-7	SLU - STR.02	Max	207,97	45,45	3.628,33	212,88
P.P.-7	SLU - STR.02	Min	125,14	17,82	3.017,47	126,40
P.P.-7	SLU - STR.03	Max	208,63	-8,19	3.606,63	208,79
P.P.-7	SLU - STR.03	Min	125,80	-35,81	2.995,77	130,79
P.P.-7	SLU - STR.04	Max	207,62	-8,20	3.603,11	207,78
P.P.-7	SLU - STR.04	Min	124,79	-35,83	2.992,25	129,83
P.P.-7	SLU - STR.05	Max	195,06	59,45	3.487,93	203,92
P.P.-7	SLU - STR.05	Min	132,93	38,72	3.029,78	138,46
P.P.-7	SLU - STR.06	Max	193,98	59,48	3.483,46	202,90
P.P.-7	SLU - STR.06	Min	131,86	38,76	3.025,31	137,43
P.P.-7	SLU - STR.07	Max	194,48	-29,98	3.445,89	196,77
P.P.-7	SLU - STR.07	Min	132,35	-50,70	2.987,74	141,73
P.P.-7	SLU - STR.08	Max	193,47	-30,00	3.442,37	195,78
P.P.-7	SLU - STR.08	Min	131,34	-50,72	2.984,22	140,79
P.P.-7	SLU - STR.09	Max	195,28	41,61	3.480,71	199,66
P.P.-7	SLU - STR.09	Min	133,15	20,89	3.022,56	134,78
P.P.-7	SLU - STR.10	Max	193,60	41,58	3.474,84	198,01
P.P.-7	SLU - STR.10	Min	131,47	20,86	3.016,70	133,12
P.P.-7	SLU - STR.11	Max	194,93	-12,04	3.455,49	195,30
P.P.-7	SLU - STR.11	Min	132,80	-32,76	2.997,34	136,78
P.P.-7	SLU - STR.12	Max	193,25	-12,07	3.449,62	193,62
P.P.-7	SLU - STR.12	Min	131,12	-32,79	2.991,47	135,16
P.P.-8	SLU - STR.01	Max	-38,46	62,52	3.316,37	73,40
P.P.-8	SLU - STR.01	Min	-118,86	37,88	2.741,79	124,75
P.P.-8	SLU - STR.02	Max	-39,46	62,55	3.319,79	73,96
P.P.-8	SLU - STR.02	Min	-119,86	37,91	2.745,21	125,71
P.P.-8	SLU - STR.03	Max	-36,05	9,15	3.284,26	37,19
P.P.-8	SLU - STR.03	Min	-116,45	-15,49	2.709,68	117,47
P.P.-8	SLU - STR.04	Max	-37,05	9,18	3.287,68	38,17
P.P.-8	SLU - STR.04	Min	-117,45	-15,46	2.713,10	118,46
P.P.-8	SLU - STR.05	Max	-46,99	76,89	3.185,02	90,11
P.P.-8	SLU - STR.05	Min	-107,29	58,41	2.754,08	122,16
P.P.-8	SLU - STR.06	Max	-47,99	76,93	3.187,68	90,68
P.P.-8	SLU - STR.06	Min	-108,29	58,45	2.756,75	123,06
P.P.-8	SLU - STR.07	Max	-42,97	-12,07	3.131,50	44,63
P.P.-8	SLU - STR.07	Min	-103,27	-30,55	2.700,56	107,69
P.P.-8	SLU - STR.08	Max	-43,98	-12,04	3.134,92	45,59
P.P.-8	SLU - STR.08	Min	-104,28	-30,52	2.703,98	108,65
P.P.-8	SLU - STR.09	Max	-45,85	59,14	3.173,20	74,83
P.P.-8	SLU - STR.09	Min	-106,15	40,66	2.742,26	113,67
P.P.-8	SLU - STR.10	Max	-47,53	59,19	3.178,89	75,91
P.P.-8	SLU - STR.10	Min	-107,82	40,71	2.747,96	115,25
P.P.-8	SLU - STR.11	Max	-43,44	5,77	3.141,09	43,82
P.P.-8	SLU - STR.11	Min	-103,74	-12,72	2.710,15	104,52
P.P.-8	SLU - STR.12	Max	-45,12	5,82	3.146,78	45,49
P.P.-8	SLU - STR.12	Min	-105,42	-12,66	2.715,85	106,17



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-9	SLU - STR.01	Max	59,37	32,59	4.126,78	67,73
P.P.-9	SLU - STR.01	Min	3,23	11,45	3.505,60	11,90
P.P.-9	SLU - STR.02	Max	58,59	32,60	4.126,71	67,05
P.P.-9	SLU - STR.02	Min	2,44	11,46	3.505,53	11,72
P.P.-9	SLU - STR.03	Max	60,12	-20,40	4.126,82	63,49
P.P.-9	SLU - STR.03	Min	3,98	-41,54	3.505,64	41,73
P.P.-9	SLU - STR.04	Max	59,34	-20,39	4.126,74	62,74
P.P.-9	SLU - STR.04	Min	3,19	-41,53	3.505,56	41,66
P.P.-9	SLU - STR.05	Max	51,57	47,54	3.971,48	70,14
P.P.-9	SLU - STR.05	Min	9,46	31,68	3.505,60	33,06
P.P.-9	SLU - STR.06	Max	50,76	47,65	3.971,38	69,62
P.P.-9	SLU - STR.06	Min	8,66	31,79	3.505,49	32,95
P.P.-9	SLU - STR.07	Max	52,82	-40,79	3.971,54	66,74
P.P.-9	SLU - STR.07	Min	10,71	-56,64	3.505,66	57,65
P.P.-9	SLU - STR.08	Max	52,03	-40,78	3.971,47	66,11
P.P.-9	SLU - STR.08	Min	9,93	-56,64	3.505,58	57,50
P.P.-9	SLU - STR.09	Max	52,08	29,92	3.971,52	60,06
P.P.-9	SLU - STR.09	Min	9,97	14,06	3.505,63	17,24
P.P.-9	SLU - STR.10	Max	50,77	29,93	3.971,40	58,94
P.P.-9	SLU - STR.10	Min	8,66	14,07	3.505,51	16,53
P.P.-9	SLU - STR.11	Max	52,83	-23,08	3.971,55	57,65
P.P.-9	SLU - STR.11	Min	10,72	-38,93	3.505,67	40,38
P.P.-9	SLU - STR.12	Max	51,52	-23,07	3.971,43	56,45
P.P.-9	SLU - STR.12	Min	9,41	-38,92	3.505,55	40,04
P.P.-10	SLU - STR.01	Max	187,25	14,58	3.443,08	187,81
P.P.-10	SLU - STR.01	Min	114,18	-13,72	2.859,68	115,00
P.P.-10	SLU - STR.02	Max	186,25	14,64	3.439,57	186,82
P.P.-10	SLU - STR.02	Min	113,18	-13,66	2.856,17	114,00
P.P.-10	SLU - STR.03	Max	189,49	-39,18	3.474,91	193,49
P.P.-10	SLU - STR.03	Min	116,42	-67,47	2.891,51	134,56
P.P.-10	SLU - STR.04	Max	188,49	-39,12	3.471,40	192,50
P.P.-10	SLU - STR.04	Min	115,42	-67,42	2.888,00	133,67
P.P.-10	SLU - STR.05	Max	174,11	29,44	3.287,42	176,58
P.P.-10	SLU - STR.05	Min	119,31	8,22	2.849,87	119,59
P.P.-10	SLU - STR.06	Max	173,13	29,55	3.284,64	175,63
P.P.-10	SLU - STR.06	Min	118,33	8,33	2.847,09	118,62
P.P.-10	SLU - STR.07	Max	177,84	-60,16	3.340,47	187,74
P.P.-10	SLU - STR.07	Min	123,04	-81,38	2.902,92	147,52
P.P.-10	SLU - STR.08	Max	176,84	-60,11	3.336,96	186,78
P.P.-10	SLU - STR.08	Min	122,04	-81,33	2.899,41	146,66
P.P.-10	SLU - STR.09	Max	175,19	11,55	3.299,17	175,57
P.P.-10	SLU - STR.09	Min	120,39	-9,68	2.861,62	120,77
P.P.-10	SLU - STR.10	Max	173,52	11,64	3.293,32	173,91
P.P.-10	SLU - STR.10	Min	118,72	-9,59	2.855,77	119,10
P.P.-10	SLU - STR.11	Max	177,43	-42,21	3.331,00	182,38
P.P.-10	SLU - STR.11	Min	122,63	-63,43	2.893,45	138,06
P.P.-10	SLU - STR.12	Max	175,76	-42,12	3.325,15	180,74
P.P.-10	SLU - STR.12	Min	120,96	-63,35	2.887,60	136,54

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-11	SLU - STR.01	Max	-46,87	38,63	3.193,22	60,73
P.P.-11	SLU - STR.01	Min	-119,51	11,65	2.607,55	120,07
P.P.-11	SLU - STR.02	Max	-47,86	38,59	3.196,61	61,48
P.P.-11	SLU - STR.02	Min	-120,50	11,61	2.610,94	121,06
P.P.-11	SLU - STR.03	Max	-47,34	-14,72	3.218,74	49,58
P.P.-11	SLU - STR.03	Min	-119,98	-41,70	2.633,08	127,02
P.P.-11	SLU - STR.04	Max	-48,34	-14,76	3.222,13	50,54
P.P.-11	SLU - STR.04	Min	-120,98	-41,74	2.636,47	127,97
P.P.-11	SLU - STR.05	Max	-53,14	53,35	3.042,58	75,30
P.P.-11	SLU - STR.05	Min	-107,62	33,11	2.603,33	112,60
P.P.-11	SLU - STR.06	Max	-54,18	53,32	3.046,83	76,02
P.P.-11	SLU - STR.06	Min	-108,66	33,09	2.607,58	113,59
P.P.-11	SLU - STR.07	Max	-53,93	-35,57	3.085,12	64,60
P.P.-11	SLU - STR.07	Min	-108,41	-55,80	2.645,87	121,93
P.P.-11	SLU - STR.08	Max	-54,93	-35,60	3.088,51	65,46
P.P.-11	SLU - STR.08	Min	-109,41	-55,84	2.649,26	122,83
P.P.-11	SLU - STR.09	Max	-52,97	35,63	3.049,94	63,84
P.P.-11	SLU - STR.09	Min	-107,45	15,39	2.610,69	108,55
P.P.-11	SLU - STR.10	Max	-54,63	35,56	3.055,59	65,18
P.P.-11	SLU - STR.10	Min	-109,11	15,33	2.616,34	110,18
P.P.-11	SLU - STR.11	Max	-53,45	-17,72	3.075,47	56,31
P.P.-11	SLU - STR.11	Min	-107,93	-37,96	2.636,22	114,41
P.P.-11	SLU - STR.12	Max	-55,10	-17,78	3.081,12	57,90
P.P.-11	SLU - STR.12	Min	-109,58	-38,02	2.641,87	115,99
P.P.-12	SLU - STR.01	Max	60,02	-6,86	4.022,87	60,41
P.P.-12	SLU - STR.01	Min	-6,73	-25,45	3.267,30	26,33
P.P.-12	SLU - STR.02	Max	59,13	-6,85	4.022,78	59,52
P.P.-12	SLU - STR.02	Min	-7,62	-25,44	3.267,22	26,56
P.P.-12	SLU - STR.03	Max	60,75	-60,03	4.096,30	85,41
P.P.-12	SLU - STR.03	Min	-6,00	-78,62	3.340,73	78,85
P.P.-12	SLU - STR.04	Max	59,85	-60,02	4.096,22	84,76
P.P.-12	SLU - STR.04	Min	-6,89	-78,61	3.340,65	78,91
P.P.-12	SLU - STR.05	Max	51,07	9,68	3.809,56	51,98
P.P.-12	SLU - STR.05	Min	1,01	-4,26	3.242,89	4,38
P.P.-12	SLU - STR.06	Max	50,17	9,77	3.811,52	51,11
P.P.-12	SLU - STR.06	Min	0,11	-4,18	3.244,85	4,18
P.P.-12	SLU - STR.07	Max	52,28	-78,93	3.931,95	94,68
P.P.-12	SLU - STR.07	Min	2,22	-92,88	3.365,27	92,90
P.P.-12	SLU - STR.08	Max	51,39	-78,93	3.931,86	94,18
P.P.-12	SLU - STR.08	Min	1,33	-92,87	3.365,19	92,88
P.P.-12	SLU - STR.09	Max	51,61	-8,00	3.834,01	52,22
P.P.-12	SLU - STR.09	Min	1,55	-21,94	3.267,34	22,00
P.P.-12	SLU - STR.10	Max	50,12	-7,98	3.833,87	50,75
P.P.-12	SLU - STR.10	Min	0,05	-21,93	3.267,20	21,93
P.P.-12	SLU - STR.11	Max	52,34	-61,17	3.907,44	80,50
P.P.-12	SLU - STR.11	Min	2,27	-75,11	3.340,77	75,14
P.P.-12	SLU - STR.12	Max	50,84	-61,15	3.907,30	79,53
P.P.-12	SLU - STR.12	Min	0,78	-75,10	3.340,63	75,10

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V1Sd</sub> [kN]
P.P.-13	SLU - STR.01	Max	180,69	-13,67	3.251,13	181,21
P.P.-13	SLU - STR.01	Min	98,98	-40,48	2.567,72	106,94
P.P.-13	SLU - STR.02	Max	179,72	-13,57	3.247,96	180,23
P.P.-13	SLU - STR.02	Min	98,01	-40,38	2.564,54	106,00
P.P.-13	SLU - STR.03	Max	185,42	-67,62	3.339,26	197,37
P.P.-13	SLU - STR.03	Min	103,72	-94,43	2.655,85	140,26
P.P.-13	SLU - STR.04	Max	184,45	-67,52	3.336,09	196,42
P.P.-13	SLU - STR.04	Min	102,74	-94,34	2.652,68	139,48
P.P.-13	SLU - STR.05	Max	164,93	2,09	3.054,55	164,95
P.P.-13	SLU - STR.05	Min	103,65	-18,02	2.541,99	105,21
P.P.-13	SLU - STR.06	Max	164,06	2,21	3.053,67	164,08
P.P.-13	SLU - STR.06	Min	102,78	-17,90	2.541,12	104,33
P.P.-13	SLU - STR.07	Max	172,82	-87,83	3.201,43	193,85
P.P.-13	SLU - STR.07	Min	111,54	-107,94	2.688,87	155,21
P.P.-13	SLU - STR.08	Max	171,84	-87,73	3.198,26	192,94
P.P.-13	SLU - STR.08	Min	110,56	-107,84	2.685,70	154,45
P.P.-13	SLU - STR.09	Max	166,83	-15,88	3.084,91	167,58
P.P.-13	SLU - STR.09	Min	105,55	-35,99	2.572,35	111,51
P.P.-13	SLU - STR.10	Max	165,20	-15,72	3.079,62	165,95
P.P.-13	SLU - STR.10	Min	103,92	-35,83	2.567,06	109,92
P.P.-13	SLU - STR.11	Max	171,56	-69,83	3.173,04	185,22
P.P.-13	SLU - STR.11	Min	110,28	-89,94	2.660,48	142,30
P.P.-13	SLU - STR.12	Max	169,93	-69,67	3.167,75	183,66
P.P.-13	SLU - STR.12	Min	108,65	-89,78	2.655,19	140,95
P.P.-14	SLU - STR.01	Max	-50,19	13,65	3.052,51	52,01
P.P.-14	SLU - STR.01	Min	-130,97	-14,45	2.348,33	131,76
P.P.-14	SLU - STR.02	Max	-51,16	13,57	3.055,55	52,93
P.P.-14	SLU - STR.02	Min	-131,94	-14,53	2.351,37	132,74
P.P.-14	SLU - STR.03	Max	-53,48	-39,85	3.135,40	66,69
P.P.-14	SLU - STR.03	Min	-134,26	-67,95	2.431,22	150,47
P.P.-14	SLU - STR.04	Max	-54,45	-39,93	3.138,44	67,52
P.P.-14	SLU - STR.04	Min	-135,23	-68,03	2.434,26	151,37
P.P.-14	SLU - STR.05	Max	-56,11	28,67	2.860,69	63,01
P.P.-14	SLU - STR.05	Min	-116,69	7,60	2.332,55	116,94
P.P.-14	SLU - STR.06	Max	-57,17	28,57	2.866,08	63,91
P.P.-14	SLU - STR.06	Min	-117,76	7,50	2.337,95	117,99
P.P.-14	SLU - STR.07	Max	-61,59	-60,49	2.998,84	86,32
P.P.-14	SLU - STR.07	Min	-122,17	-81,56	2.470,70	146,90
P.P.-14	SLU - STR.08	Max	-62,56	-60,56	3.001,88	87,07
P.P.-14	SLU - STR.08	Min	-123,14	-81,64	2.473,74	147,75
P.P.-14	SLU - STR.09	Max	-56,88	10,92	2.887,25	57,92
P.P.-14	SLU - STR.09	Min	-117,47	-10,16	2.359,12	117,91
P.P.-14	SLU - STR.10	Max	-58,50	10,79	2.892,32	59,48
P.P.-14	SLU - STR.10	Min	-119,08	-10,29	2.364,18	119,52
P.P.-14	SLU - STR.11	Max	-60,17	-42,58	2.970,14	73,71
P.P.-14	SLU - STR.11	Min	-120,76	-63,65	2.442,01	136,51
P.P.-14	SLU - STR.12	Max	-61,79	-42,71	2.975,21	75,11
P.P.-14	SLU - STR.12	Min	-122,37	-63,78	2.447,07	137,99

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V<sub>i</sub>Sd</sub> [kN]
P.P.-15	SLU - STR.01	Max	53,27	-42,36	3.763,93	68,06
P.P.-15	SLU - STR.01	Min	-18,53	-59,96	2.874,27	62,75
P.P.-15	SLU - STR.02	Max	52,43	-42,35	3.763,84	67,40
P.P.-15	SLU - STR.02	Min	-19,37	-59,95	2.874,18	63,00
P.P.-15	SLU - STR.03	Max	53,83	-96,76	3.908,49	110,72
P.P.-15	SLU - STR.03	Min	-17,97	-114,35	3.018,83	115,76
P.P.-15	SLU - STR.04	Max	52,98	-96,75	3.908,40	110,31
P.P.-15	SLU - STR.04	Min	-18,81	-114,34	3.018,74	115,88
P.P.-15	SLU - STR.05	Max	43,62	-24,28	3.504,22	49,92
P.P.-15	SLU - STR.05	Min	-10,23	-37,47	2.836,98	38,84
P.P.-15	SLU - STR.06	Max	42,79	-24,29	3.507,97	49,20
P.P.-15	SLU - STR.06	Min	-11,06	-37,48	2.840,73	39,08
P.P.-15	SLU - STR.07	Max	44,54	-114,94	3.745,16	123,27
P.P.-15	SLU - STR.07	Min	-9,31	-128,14	3.077,92	128,47
P.P.-15	SLU - STR.08	Max	43,70	-114,93	3.745,07	122,96
P.P.-15	SLU - STR.08	Min	-10,15	-128,13	3.077,83	128,53
P.P.-15	SLU - STR.09	Max	44,08	-42,37	3.552,33	61,14
P.P.-15	SLU - STR.09	Min	-9,77	-55,56	2.885,09	56,41
P.P.-15	SLU - STR.10	Max	42,67	-42,35	3.552,18	60,12
P.P.-15	SLU - STR.10	Min	-11,18	-55,54	2.884,94	56,66
P.P.-15	SLU - STR.11	Max	44,63	-96,76	3.696,90	106,56
P.P.-15	SLU - STR.11	Min	-9,22	-109,96	3.029,65	110,34
P.P.-15	SLU - STR.12	Max	43,23	-96,75	3.696,75	105,97
P.P.-15	SLU - STR.12	Min	-10,62	-109,94	3.029,50	110,45
P.P.-16	SLU - STR.01	Max	178,88	-33,77	2.837,74	182,04
P.P.-16	SLU - STR.01	Min	89,43	-60,11	2.049,68	107,75
P.P.-16	SLU - STR.02	Max	177,96	-33,65	2.835,14	181,11
P.P.-16	SLU - STR.02	Min	88,51	-59,99	2.047,09	106,92
P.P.-16	SLU - STR.03	Max	185,40	-87,96	2.977,61	205,21
P.P.-16	SLU - STR.03	Min	95,95	-114,30	2.189,56	149,23
P.P.-16	SLU - STR.04	Max	184,48	-87,84	2.975,01	204,33
P.P.-16	SLU - STR.04	Min	95,03	-114,18	2.186,96	148,55
P.P.-16	SLU - STR.05	Max	160,75	-17,58	2.618,54	161,71
P.P.-16	SLU - STR.05	Min	93,66	-37,33	2.027,50	100,83
P.P.-16	SLU - STR.06	Max	160,01	-17,48	2.619,43	160,96
P.P.-16	SLU - STR.06	Min	92,92	-37,23	2.028,39	100,10
P.P.-16	SLU - STR.07	Max	171,62	-107,90	2.851,66	202,72
P.P.-16	SLU - STR.07	Min	104,53	-127,65	2.260,62	164,99
P.P.-16	SLU - STR.08	Max	170,70	-107,78	2.849,07	201,88
P.P.-16	SLU - STR.08	Min	103,61	-127,53	2.258,03	164,31
P.P.-16	SLU - STR.09	Max	163,22	-35,64	2.665,91	167,07
P.P.-16	SLU - STR.09	Min	96,13	-55,39	2.074,87	110,95
P.P.-16	SLU - STR.10	Max	161,69	-35,44	2.661,59	165,52
P.P.-16	SLU - STR.10	Min	94,60	-55,19	2.070,55	109,52
P.P.-16	SLU - STR.11	Max	169,74	-89,83	2.805,78	192,05
P.P.-16	SLU - STR.11	Min	102,66	-109,58	2.214,75	150,15
P.P.-16	SLU - STR.12	Max	168,21	-89,63	2.801,46	190,60

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V<sub>i</sub>,Sd</sub> [kN]
P.P.-16	SLU - STR.12	Min	101,12	-109,38	2.210,42	148,96
P.P.-17	SLU - STR.01	Max	-60,79	-6,52	2.691,17	61,14
P.P.-17	SLU - STR.01	Min	-147,64	-38,49	1.881,51	152,57
P.P.-17	SLU - STR.02	Max	-61,71	-6,62	2.693,63	62,06
P.P.-17	SLU - STR.02	Min	-148,55	-38,59	1.883,96	153,48
P.P.-17	SLU - STR.03	Max	-66,24	-60,25	2.826,98	89,55
P.P.-17	SLU - STR.03	Min	-153,09	-92,22	2.017,31	178,72
P.P.-17	SLU - STR.04	Max	-67,16	-60,35	2.829,44	90,29
P.P.-17	SLU - STR.04	Min	-154,00	-92,33	2.019,77	179,56
P.P.-17	SLU - STR.05	Max	-66,33	8,73	2.475,19	66,90
P.P.-17	SLU - STR.05	Min	-131,46	-15,25	1.867,94	132,34
P.P.-17	SLU - STR.06	Max	-67,38	8,57	2.481,15	67,92
P.P.-17	SLU - STR.06	Min	-132,51	-15,41	1.873,89	133,40
P.P.-17	SLU - STR.07	Max	-75,41	-80,83	2.701,53	110,54
P.P.-17	SLU - STR.07	Min	-140,55	-104,81	2.094,28	175,32
P.P.-17	SLU - STR.08	Max	-76,33	-80,93	2.703,99	111,24
P.P.-17	SLU - STR.08	Min	-141,46	-104,91	2.096,74	176,11
P.P.-17	SLU - STR.09	Max	-67,84	-9,10	2.519,54	68,45
P.P.-17	SLU - STR.09	Min	-132,98	-33,08	1.912,29	137,03
P.P.-17	SLU - STR.10	Max	-69,37	-9,27	2.523,64	69,98
P.P.-17	SLU - STR.10	Min	-134,50	-33,25	1.916,39	138,55
P.P.-17	SLU - STR.11	Max	-73,29	-62,83	2.655,35	96,54
P.P.-17	SLU - STR.11	Min	-138,43	-86,81	2.048,10	163,40
P.P.-17	SLU - STR.12	Max	-74,82	-63,00	2.659,44	97,81
P.P.-17	SLU - STR.12	Min	-139,95	-86,98	2.052,19	164,78

**Combinazioni allo Stato limite di Salvaguardia della Vita**

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-1	SLV X - 01	Max	245,67	80,40	2.271,06	258,49
P.P.-1	SLV X - 01	Min	66,94	4,22	1.769,81	67,07
P.P.-1	SLV X - 02	Max	244,56	80,31	2.268,07	257,41
P.P.-1	SLV X - 02	Min	65,83	4,12	1.766,83	65,96
P.P.-1	SLV Y - 01	Max	191,27	134,01	2.225,00	233,55
P.P.-1	SLV Y - 01	Min	121,34	-49,39	1.815,87	131,01
P.P.-1	SLV Y - 02	Max	190,16	133,91	2.222,01	232,58
P.P.-1	SLV Y - 02	Min	120,23	-49,49	1.812,89	130,01
P.P.-2	SLV X - 01	Max	64,06	92,55	1.997,02	112,55
P.P.-2	SLV X - 01	Min	-114,83	16,00	1.508,55	115,94
P.P.-2	SLV X - 02	Max	62,95	92,67	1.999,98	112,03
P.P.-2	SLV X - 02	Min	-115,94	16,12	1.511,51	117,06
P.P.-2	SLV Y - 01	Max	10,04	145,35	1.958,41	145,69
P.P.-2	SLV Y - 01	Min	-60,82	-36,80	1.547,15	71,08
P.P.-2	SLV Y - 02	Max	8,93	145,47	1.961,37	145,74
P.P.-2	SLV Y - 02	Min	-61,92	-36,68	1.550,11	71,97
P.P.-3	SLV X - 01	Max	138,17	92,20	2.591,19	166,11
P.P.-3	SLV X - 01	Min	-28,24	19,90	2.457,77	34,55
P.P.-3	SLV X - 02	Max	137,16	92,21	2.591,16	165,28
P.P.-3	SLV X - 02	Min	-29,26	19,91	2.457,73	35,39
P.P.-3	SLV Y - 01	Max	85,56	147,78	2.677,14	170,76
P.P.-3	SLV Y - 01	Min	24,38	-35,69	2.371,82	43,22
P.P.-3	SLV Y - 02	Max	84,54	147,80	2.677,11	170,27
P.P.-3	SLV Y - 02	Min	23,36	-35,67	2.371,78	42,64
P.P.-4	SLV X - 01	Max	231,63	59,13	2.479,35	239,05
P.P.-4	SLV X - 01	Min	48,91	-15,23	1.931,65	51,23
P.P.-4	SLV X - 02	Max	230,47	59,07	2.475,67	237,92
P.P.-4	SLV X - 02	Min	47,75	-15,30	1.927,97	50,14
P.P.-4	SLV Y - 01	Max	173,99	113,92	2.365,45	207,96
P.P.-4	SLV Y - 01	Min	106,55	-70,02	2.045,55	127,50
P.P.-4	SLV Y - 02	Max	172,83	113,85	2.361,77	206,96
P.P.-4	SLV Y - 02	Min	105,39	-70,09	2.041,87	126,57
P.P.-5	SLV X - 01	Max	64,27	77,02	2.168,25	100,31
P.P.-5	SLV X - 01	Min	-118,48	2,00	1.625,44	118,50
P.P.-5	SLV X - 02	Max	63,12	77,11	2.171,85	99,65
P.P.-5	SLV X - 02	Min	-119,63	2,09	1.629,05	119,65
P.P.-5	SLV Y - 01	Max	6,64	130,82	2.059,09	130,99
P.P.-5	SLV Y - 01	Min	-60,85	-51,80	1.734,61	79,92
P.P.-5	SLV Y - 02	Max	5,49	130,92	2.062,69	131,03
P.P.-5	SLV Y - 02	Min	-62,01	-51,71	1.738,21	80,74
P.P.-6	SLV X - 01	Max	132,06	60,56	2.613,75	145,28
P.P.-6	SLV X - 01	Min	-38,69	-11,94	2.542,80	40,49
P.P.-6	SLV X - 02	Max	131,01	60,57	2.613,69	144,33
P.P.-6	SLV X - 02	Min	-39,74	-11,93	2.542,74	41,49
P.P.-6	SLV Y - 01	Max	76,92	115,95	2.654,97	139,14
P.P.-6	SLV Y - 01	Min	16,46	-67,33	2.501,58	69,31
P.P.-6	SLV Y - 02	Max	75,86	115,96	2.654,91	138,57
P.P.-6	SLV Y - 02	Min	15,40	-67,32	2.501,52	69,06

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V<sub>1</sub>Sd</sub> [kN]
P.P.-7	SLV X - 01	Max	216,57	34,40	2.496,73	219,29
P.P.-7	SLV X - 01	Min	33,63	-37,96	1.940,67	50,72
P.P.-7	SLV X - 02	Max	215,41	34,39	2.492,67	218,13
P.P.-7	SLV X - 02	Min	32,47	-37,97	1.936,61	49,96
P.P.-7	SLV Y - 01	Max	157,15	90,20	2.328,05	181,20
P.P.-7	SLV Y - 01	Min	93,05	-93,75	2.109,36	132,09
P.P.-7	SLV Y - 02	Max	155,99	90,18	2.323,98	180,18
P.P.-7	SLV Y - 02	Min	91,89	-93,77	2.105,30	131,28
P.P.-8	SLV X - 01	Max	58,70	58,45	2.196,41	82,84
P.P.-8	SLV X - 01	Min	-124,34	-14,83	1.637,45	125,22
P.P.-8	SLV X - 02	Max	57,53	58,50	2.200,36	82,05
P.P.-8	SLV X - 02	Min	-125,50	-14,79	1.641,41	126,37
P.P.-8	SLV Y - 01	Max	-0,88	113,10	2.029,23	113,11
P.P.-8	SLV Y - 01	Min	-64,77	-69,48	1.804,63	94,98
P.P.-8	SLV Y - 02	Max	-2,04	113,15	2.033,18	113,16
P.P.-8	SLV Y - 02	Min	-65,93	-69,44	1.808,59	95,75
P.P.-9	SLV X - 01	Max	109,67	34,12	2.530,86	114,85
P.P.-9	SLV X - 01	Min	-46,05	-38,53	2.518,20	60,04
P.P.-9	SLV X - 02	Max	108,76	34,14	2.530,77	113,99
P.P.-9	SLV X - 02	Min	-46,96	-38,51	2.518,11	60,73
P.P.-9	SLV Y - 01	Max	59,41	89,57	2.528,03	107,48
P.P.-9	SLV Y - 01	Min	4,21	-93,97	2.521,03	94,07
P.P.-9	SLV Y - 02	Max	58,50	89,58	2.527,94	106,99
P.P.-9	SLV Y - 02	Min	3,30	-93,96	2.520,94	94,01
P.P.-10	SLV X - 01	Max	201,62	14,10	2.396,01	202,11
P.P.-10	SLV X - 01	Min	19,86	-58,99	1.844,11	62,24
P.P.-10	SLV X - 02	Max	200,47	14,17	2.391,95	200,96
P.P.-10	SLV X - 02	Min	18,71	-58,92	1.840,05	61,82
P.P.-10	SLV Y - 01	Max	142,29	69,71	2.231,59	158,44
P.P.-10	SLV Y - 01	Min	79,20	-114,59	2.008,53	139,30
P.P.-10	SLV Y - 02	Max	141,13	69,77	2.227,53	157,44
P.P.-10	SLV Y - 02	Min	78,04	-114,53	2.004,47	138,59
P.P.-11	SLV X - 01	Max	50,22	43,65	2.142,60	66,54
P.P.-11	SLV X - 01	Min	-132,12	-30,35	1.582,61	135,56
P.P.-11	SLV X - 02	Max	49,06	43,62	2.146,52	65,65
P.P.-11	SLV X - 02	Min	-133,27	-30,39	1.586,53	136,69
P.P.-11	SLV Y - 01	Max	-8,91	98,05	1.973,46	98,45
P.P.-11	SLV Y - 01	Min	-72,99	-84,75	1.751,75	111,84
P.P.-11	SLV Y - 02	Max	-10,06	98,01	1.977,38	98,53
P.P.-11	SLV Y - 02	Min	-74,14	-84,78	1.755,67	112,62
P.P.-12	SLV X - 01	Max	110,96	10,10	2.418,58	111,42
P.P.-12	SLV X - 01	Min	-58,22	-62,49	2.352,94	85,41
P.P.-12	SLV X - 02	Max	109,93	10,12	2.418,47	110,39
P.P.-12	SLV X - 02	Min	-59,26	-62,47	2.352,84	86,10
P.P.-12	SLV Y - 01	Max	56,37	65,55	2.462,69	86,45
P.P.-12	SLV Y - 01	Min	-3,63	-117,93	2.308,83	117,99
P.P.-12	SLV Y - 02	Max	55,33	65,57	2.462,59	85,79
P.P.-12	SLV Y - 02	Min	-4,67	-117,92	2.308,73	118,01

PALO	COMBINAZIONE		V <sub>Sd,long</sub> [kN]	V <sub>Sd,long</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
P.P.-13	SLV X - 01	Max	186,92	-2,70	2.198,13	186,94
P.P.-13	SLV X - 01	Min	7,52	-78,30	1.665,53	78,65
P.P.-13	SLV X - 02	Max	185,79	-2,58	2.194,45	185,81
P.P.-13	SLV X - 02	Min	6,39	-78,18	1.661,86	78,44
P.P.-13	SLV Y - 01	Max	129,78	51,80	2.092,08	139,73
P.P.-13	SLV Y - 01	Min	64,66	-132,80	1.771,58	147,70
P.P.-13	SLV Y - 02	Max	128,65	51,92	2.088,40	138,73
P.P.-13	SLV Y - 02	Min	63,53	-132,68	1.767,90	147,10
P.P.-14	SLV X - 01	Max	39,30	27,60	2.008,60	48,03
P.P.-14	SLV X - 01	Min	-141,27	-48,87	1.460,09	149,48
P.P.-14	SLV X - 02	Max	38,18	27,52	2.012,11	47,06
P.P.-14	SLV X - 02	Min	-142,39	-48,95	1.463,60	150,57
P.P.-14	SLV Y - 01	Max	-17,18	80,89	1.895,60	82,70
P.P.-14	SLV Y - 01	Min	-84,78	-102,16	1.573,10	132,76
P.P.-14	SLV Y - 02	Max	-18,30	80,81	1.899,11	82,86
P.P.-14	SLV Y - 02	Min	-85,90	-102,24	1.576,61	133,54
P.P.-15	SLV X - 01	Max	96,30	-12,87	2.229,20	97,15
P.P.-15	SLV X - 01	Min	-67,11	-85,31	2.101,53	108,54
P.P.-15	SLV X - 02	Max	95,32	-12,86	2.229,09	96,18
P.P.-15	SLV X - 02	Min	-68,09	-85,29	2.101,42	109,14
P.P.-15	SLV Y - 01	Max	44,79	42,76	2.317,63	61,93
P.P.-15	SLV Y - 01	Min	-15,61	-140,95	2.013,10	141,81
P.P.-15	SLV Y - 02	Max	43,82	42,78	2.317,52	61,24
P.P.-15	SLV Y - 02	Min	-16,59	-140,93	2.012,98	141,90
P.P.-16	SLV X - 01	Max	173,48	-15,05	1.871,72	174,13
P.P.-16	SLV X - 01	Min	-0,15	-92,41	1.393,43	92,41
P.P.-16	SLV X - 02	Max	172,41	-14,91	1.868,70	173,05
P.P.-16	SLV X - 02	Min	-1,22	-92,26	1.390,42	92,27
P.P.-16	SLV Y - 01	Max	120,20	38,33	1.835,82	126,16
P.P.-16	SLV Y - 01	Min	53,13	-145,79	1.429,32	155,16
P.P.-16	SLV Y - 02	Max	119,13	38,48	1.832,81	125,19
P.P.-16	SLV Y - 02	Min	52,06	-145,64	1.426,31	154,67
P.P.-17	SLV X - 01	Max	22,11	13,88	1.737,74	26,10
P.P.-17	SLV X - 01	Min	-153,15	-64,40	1.237,16	166,14
P.P.-17	SLV X - 02	Max	21,05	13,77	1.740,57	25,15
P.P.-17	SLV X - 02	Min	-154,21	-64,51	1.239,99	167,16
P.P.-17	SLV Y - 01	Max	-30,22	66,06	1.692,86	72,64
P.P.-17	SLV Y - 01	Min	-100,82	-116,58	1.282,04	154,13
P.P.-17	SLV Y - 02	Max	-31,28	65,95	1.695,69	72,99
P.P.-17	SLV Y - 02	Min	-101,88	-116,69	1.284,87	154,90

### 20.1.1 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DESUNTE DAL MODELLO DI CALCOLO

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori maggiormente gravosi delle azioni sollecitanti per le differenti famiglie di combinazioni di carico adottate:

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	N <sub>Sd,max</sub> [kN]	N <sub>Sd,min</sub> [kN]	R <sub>V,Sd</sub> [kN]
PILA	SLE - QUASI PERMANENTE	2.579,84	1.513,64	137,96
	SLE - FREQUENTE	3.010,86	1.443,41	181,05
	SLE - CARATTERISTICA	3.221,07	1.367,95	203,12
	SLU - STR	4.466,64	1.867,94	284,47
	SLV	2.677,14	1.508,55	258,49



## 20.2 AZIONI SOLLECITANTI SUL SINGOLO PALO CONNESSE ALLA DEFORMABILITÀ ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per effetto del taglio e della deformabilità del terreno nell'intorno del palo si generano le azioni sollecitanti definite nel seguito.

### 20.2.1 VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per terreni **prevalentemente incoerenti** si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare:

$$k_h = n_h \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $n_h$  → costante dipendente dalla litologia
- $z$  → profondità
- $d$  → diametro del palo

Il valore della costante  $n_h$  viene determinato per via tabellare in funzione del valore della densità relativa del terreno:

Sabbia sciolta ( $Dr\% < 30\%$ )	secca-umida $n_h = 0.224$	saturo $n_h = 0.128$ ;
Sabbia media ( $Dr > 30$ $e \leq 70\%$ )	secca-umida $n_h = 0.672$	saturo $n_h = 0.448$ ;
Sabbia grossa ( $Dr\% > 70$ )	secca-umida $n_h = 1.792$	saturo $n_h = 1.088$ ;

Per terreni **prevalentemente coerenti sovraconsolidati** ( $c_u > 0,50 \text{ kg/cm}^2$ ) si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = c_f \cdot \frac{c_u}{d}$$

dove:

- $c_f$  → costante assunta pari a 67 (Davisson 1970)
- $c_u$  → coesione non drenata
- $d$  → diametro del palo

Per terreni prevalentemente coerenti normal-consolidati si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = \delta \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $\delta$  → costante dipendente dalla coesione non drenata:
  - $c_u \leq 0,25 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 0,022 \text{ kg/cm}^3 = 0,22 \text{ N/cm}^3$
  - $0,25 < c_u \leq 0,50 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 3,51 \text{ kg/cm}^3 = 35,10 \text{ N/cm}^3$
- $z$  → profondità
- $d$  → diametro del palo

Essendo stata posta la falda di progetto a **0,00 m** dal piano di riferimento tutto il terreno è considerato "satturo".

Il valore di  $k_h$  finale è stato determinato come media ponderata dei valori di  $k_h$  valutati per ciascuno strato della stratigrafia considerata:

STRATO	UNITA' LITOTECNICA	QUOTA INIZIALE [m]	QUOTA FINALE [m]	H <sub>strato</sub> [m]	Dr [%]	n <sub>h</sub>	d [m]	k <sub>h</sub> QUOTA INIZIALE	k <sub>h</sub> QUOTA FINALE	k <sub>h,media</sub> STRATO	k <sub>h,media</sub> · h <sub>strato</sub>	
1	G3	0,00	7,05	7,05	49,60	0,488	1,20	0,00	2,87	1,43	10,11	
2	S1	7,05	26,00	18,95	50,00	0,488	1,20	2,87	10,57	6,72	127,35	
				<b>26,00</b>								<b>137,45</b>

$$k_h = 137,45 / 26,00 = 5,287 \text{ N/cm}^3$$

Per la valutazione delle azioni sollecitanti sul palo di fondazione per effetto dell'azione tagliante in testa e della deformabilità è stato utilizzato il metodo di Matlock & Reese con  $k_h$  variabile con la profondità.

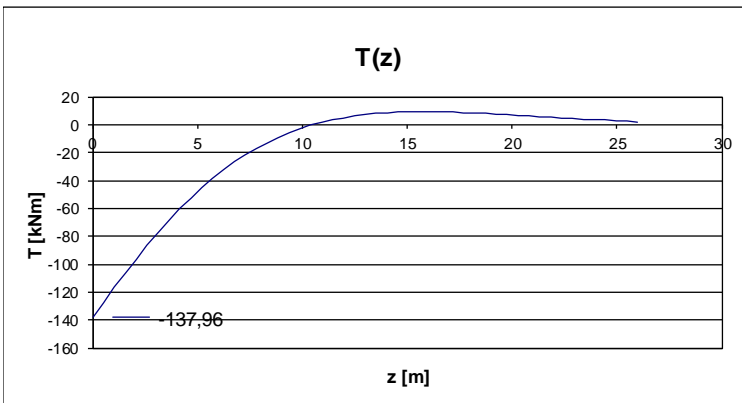
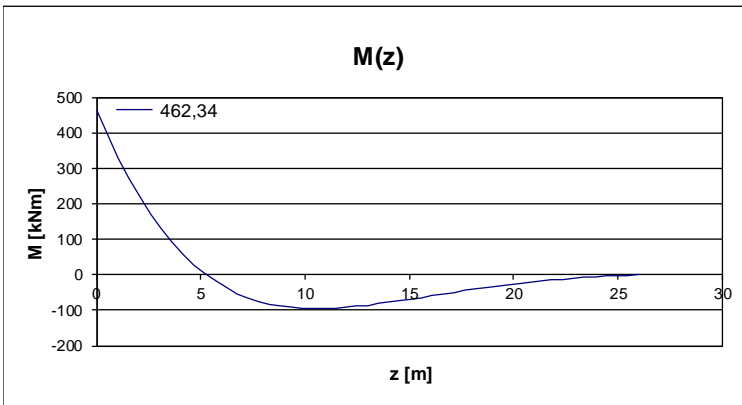
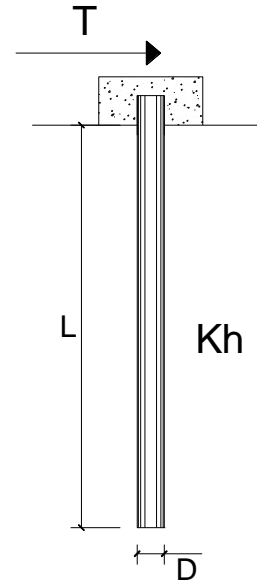
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	137,96	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot E J / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



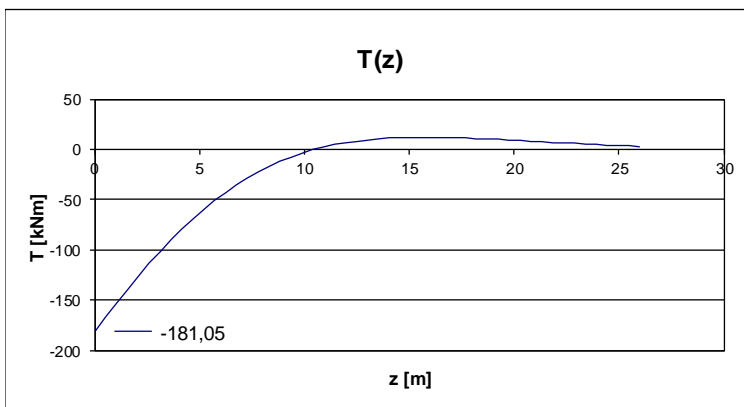
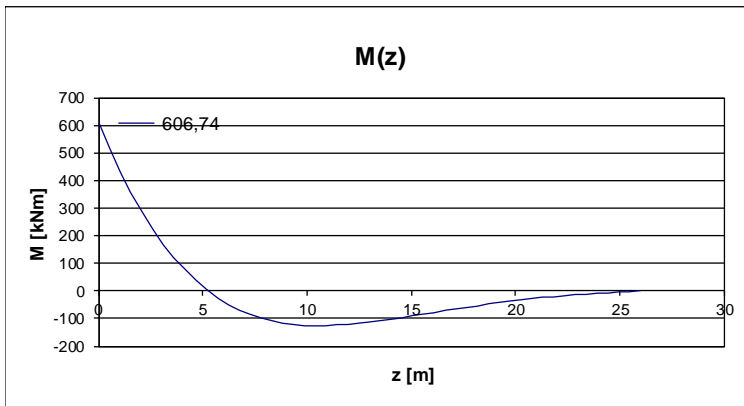
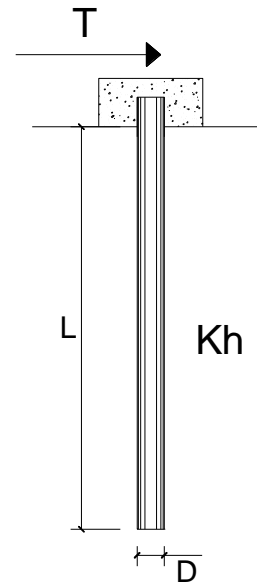
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Frequente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	181,05	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



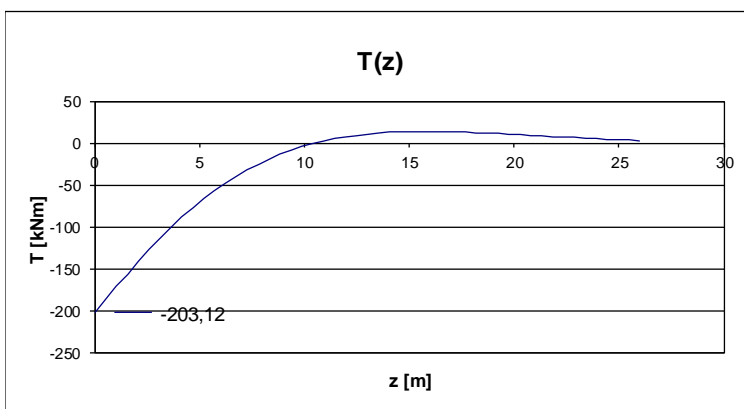
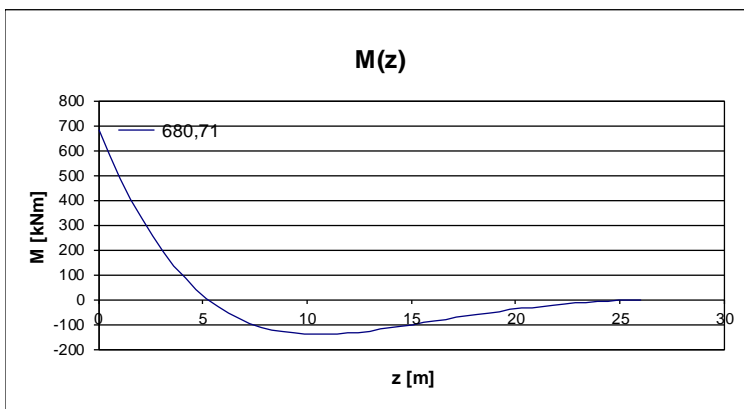
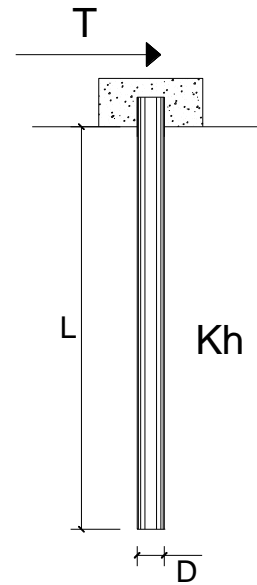
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Caratteristica

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	203,12	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



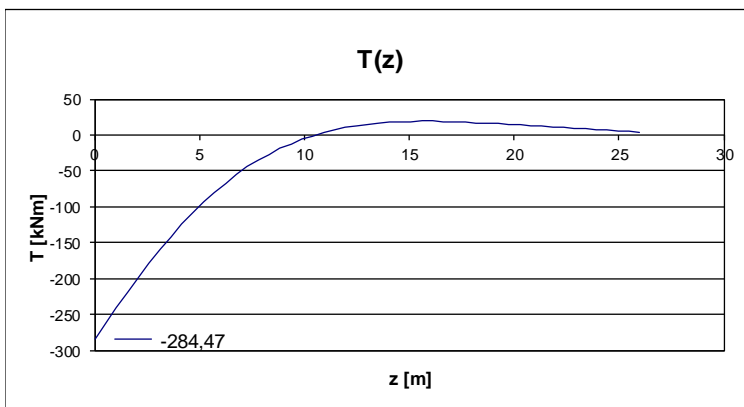
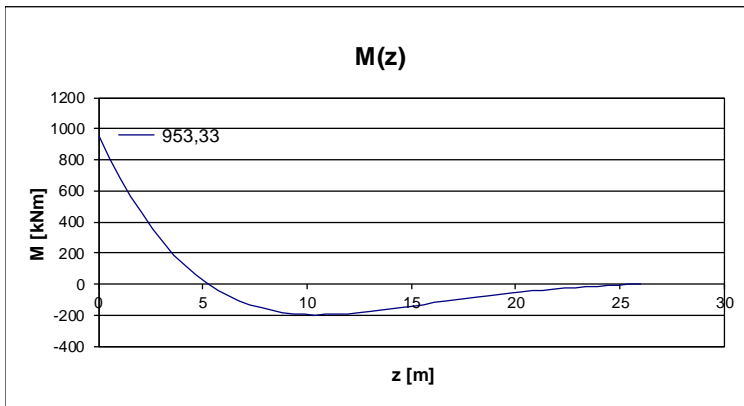
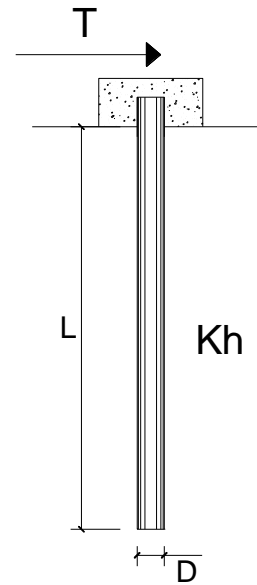
**Combinazione allo Stato Limite Ultimo - STR**

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	284,47	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



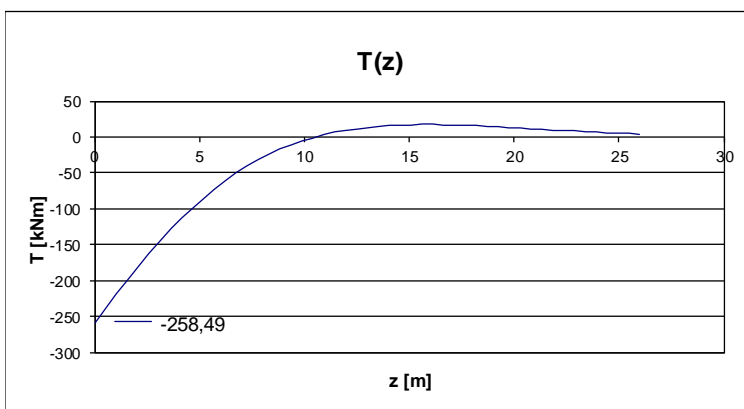
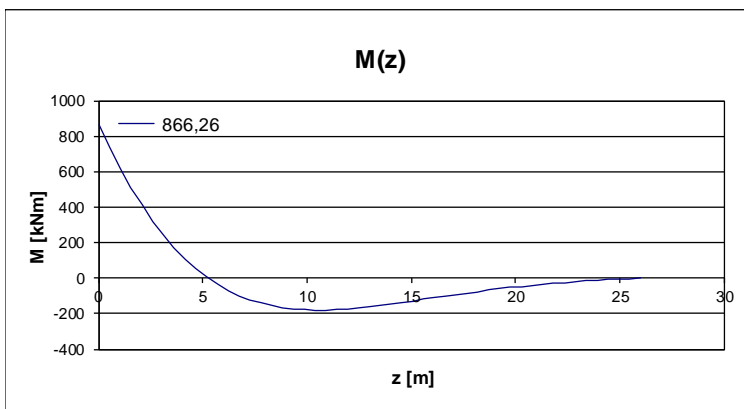
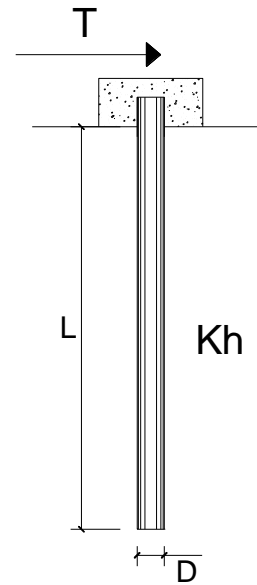
Combinazione allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	26	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	5,287	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	258,49	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	670,25	(cm)



### 20.2.2 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI VERIFICA

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$R_{V,Sd}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kNm]
PILA	SLE - QUASI PERMANENTE	2.579,84	1.513,64	137,96	462,34
	SLE - FREQUENTE	3.010,86	1.443,41	181,05	606,74
	SLE - CARATTERISTICA	3.221,07	1.367,95	203,12	680,71
	SLU - STR	4.466,64	1.867,94	284,47	953,33
	SLV	2.677,14	1.508,55	258,49	866,26



## 21 PILA 1 – VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

### 21.1 SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è circolare con diametro pari a **120 cm**.

L'armatura verticale (armatura di forza) è prevista come segue:

Gabbie

- **22Ø20** disposti a raggiera

L'armatura a taglio è costituita da una spirale:

- **Ø12/20**

Il copriferro netto minimo è assunto pari a **60 mm**.

### 21.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 21.2.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 2.579,84$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 462,34$  kNm.

Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

Sezione circolare cava

Raggio esterno 60 [cm]

Raggio interno 0 [cm]

N° barre uguali 44

Diametro barre 2 [cm]

Copriferro (baric.) 8,2 [cm]

N° barre 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

Tipo Sezione

Rettan.re  Trapezi

a T  Circolare

Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 2579,84 kN

M<sub>xEd</sub> 0 462,34 kNm

M<sub>yEd</sub> 0 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 C25/30

$\epsilon_{su}$  67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰

$f_{yd}$  391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3,5 ‰

$E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  16,67

$E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  1

$\epsilon_{syd}$  1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9,75

$\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,6

$\tau_{c1}$  1,829

$\sigma_c$  -4,077 N/mm²

$\sigma_s$  -0,9525 N/mm²

$\epsilon_s$  -0,004762 ‰

d 111,8 cm

x 113,6 x/d 1,016

$\delta$  1

Vertici: 52

Verifica

N° iterazioni: 2

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 4,08 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = - \text{N/mm}^2 \text{ (sezione interamente compressa)}$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.2.2 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE – $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 1.513,64$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 462,34$  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 'Sezione circolare cava' panel shows dimensions: Raggio esterno 60 cm, Raggio interno 0 cm, N° barre uguali 44, Diametro barre 2 cm, and Copriferro (baric.) 8,2 cm. The 'Sollecitazioni' panel shows S.L.U. Metodo n with N<sub>Ed</sub> = 1513,64 kN, M<sub>xEd</sub> = 462,34 kNm, and M<sub>yEd</sub> = 0. The 'Materiali' panel shows B450C and C25/30 with various material properties. The 'P.to applicazione N' panel shows Centro selected. The 'Metodo di calcolo' panel shows S.L.U. + and S.L.U. - selected. The 'Verifica' panel shows Vertici: 52 and N° iterazioni: 3. A diagram of the circular section is shown on the right.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 3,52 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 17,85 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.2.3 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 3.010,86$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 606,74$  kNm.

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 3010,86 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 606,74 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**Materiali**

B450C C25/30  
 ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm<sup>2</sup> ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm<sup>2</sup> f<sub>cd</sub>: 16,67  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm<sup>2</sup> τ<sub>co</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

**P.to applicazione N**

Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+ S.L.U.-  
 Metodo n

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 2  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 5,10 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 3,56 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.2.4 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE - $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 1.443,41$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 606,74$  kNm.

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

**N° barre**: 1

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 0 kN  
 $M_{xEd}$ : 0 kNm  
 $M_{yEd}$ : 0 kNm

**P.to applicazione N**

Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Materiali**

B450C C25/30

$E_{su}$ : 67,5 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  
 $E_s/E_c$ : 15  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  
 $G_{s,adm}$ : 255 N/mm²

$E_{c2}$ : 2 ‰  
 $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $f_{cd}$ : 16,67 N/mm²  
 $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $G_{c,adm}$ : 9,75 N/mm²  
 $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

$\sigma_c$ : -4,59 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 43,04 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0,2152 ‰  
 d: 111,8 cm  
 x: 68,79 x/d: 0,6153  
 $\delta$ : 1

Vertici: 52  
 N° iterazioni: 4

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Verifica

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 4,59 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 43,04 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.2.5 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 3.221,07$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 680,71$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo :** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 0 kN  
 $M_{xEd}$ : 0 kNm  
 $M_{yEd}$ : 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 C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 N/mm²  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6 N/mm²  
 $\tau_{c1}$ : 1,829 N/mm²

$\sigma_c$ : -5,619 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 6,234 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica  
 $\epsilon_s$ : 0,03117 ‰  
 $d$ : 111,8 cm  
 $x$ : 104,1  $x/d$ : 0,9311  
 $\delta$ : 1

N° iterazioni: 3

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 5,62 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 6,23 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.2.6 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA - $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 1.367,95$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 680,71$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 0 kN  
 $M_{xEd}$ : 0 kNm  
 $M_{yEd}$ : 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 C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 N/mm²  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6 N/mm²  
 $\tau_{c1}$ : 1,829 N/mm²

$\sigma_c$ : -5,183 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 60,63 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica  
 $\epsilon_s$ : 0,3032 ‰  
 $d$ : 111,8 cm  
 $x$ : 62,81  $x/d$ : 0,5618  
 $\delta$ : 1

N° iterazioni: 4  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 5,18 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 60,63 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Poiché per le combinazioni allo Stato Limite di Esercizio maggiormente gravose le tensioni dell'acciaio sono estremamente contenute, le verifiche allo Stato Limite di fessurazione risultano implicitamente soddisfatte.

## 21.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

### 21.4.1 CONDIZIONE STATICA SLU - STR - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 4.466,64$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 953,33$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 0,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 4466,64 [kN]  
 M<sub>xEd</sub>: 953,33 [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

Vertici: 52 N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 [cm] Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C C25/30

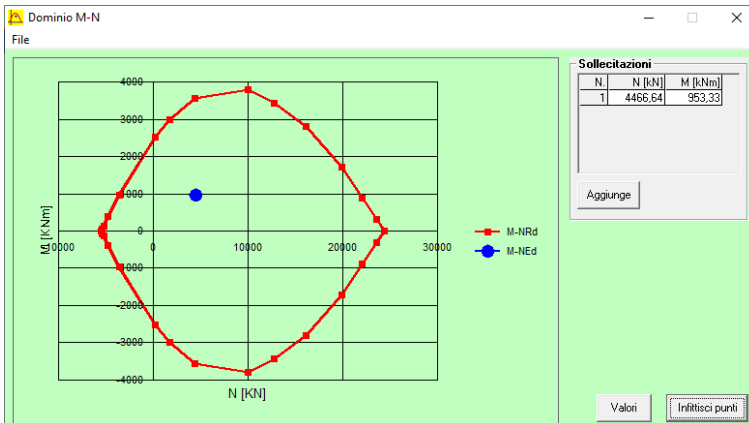
E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 16,67 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6 ‰  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829 ‰

M<sub>xRd</sub>: 3,585 [kNm]  
 σ<sub>c</sub>: -16,67 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 4,601 ‰  
 d: 111,8 [cm]  
 x: 48,31 x/d: 0,4321  
 δ: 0,9801

Il momento resistente risulta pari a:

$$M_{Rd} = 3.585,00 \text{ kNm} > M_{Sd} = 953,33 \text{ kNm}$$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.4.2 CONDIZIONE STATICA SLU - STR - $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 1.867,94$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 953,33$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipologia Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipologia flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 1867,94 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 953,33 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 0

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipologia rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C C25/30

E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 16,67 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1 ‰  
 E<sub>syd</sub> 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
 τ<sub>c1</sub> 1,829

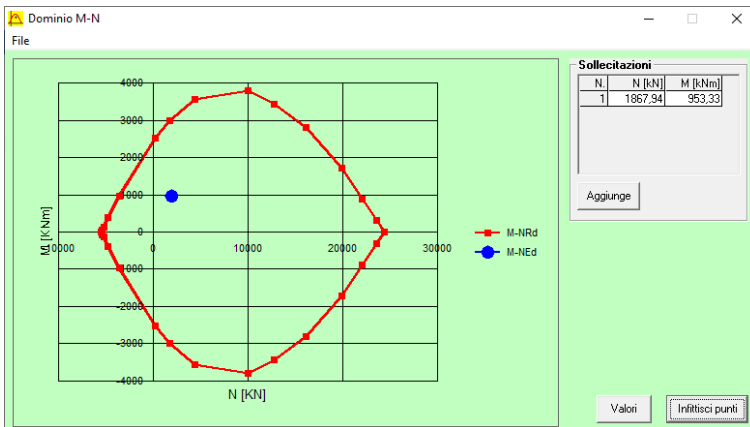
M<sub>xRd</sub> 3,052 kNm

σ<sub>c</sub> -16,67 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 7,154 ‰  
 d 111,8 cm  
 x 36,73 x/d 0,3285  
 δ 0,8506

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 3.052,00$  kNm >  $M_{Sd} = 953,33$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.



### 21.4.3 CONDIZIONE SISMICA SLV - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 2.677,14$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 866,26$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 2677,14 [kN]  
 $M_{xEd}$ : 866,26 [kNm]  
 $M_{yEd}$ : 0 [kNm]

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C C25/30

$E_{su}$ : 67,5 ‰  $E_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1 ‰  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75 ‰  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6 ‰  
 $\tau_{c1}$ : 1,829 ‰

$M_{xRd}$ : 3.246 [kNm]

$\sigma_c$ : -16,67 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$ : 3,5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 6,185 ‰  
 d: 111,8 cm  
 x: 40,4 x/d: 0,3614  
 $\delta$ : 0,8917

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

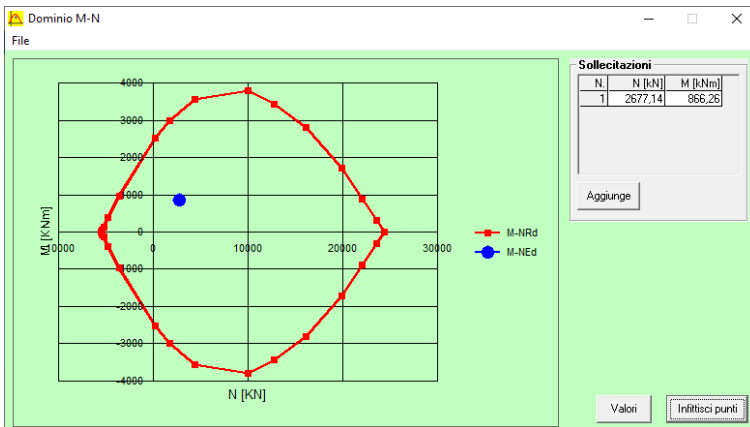
$L_0$ : 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 3.246,00$  kNm >  $M_{sd} = 866,26$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 21.4.4 CONDIZIONE SISMICA SLV – $N_{MIN}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 1.508,55$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 866,26$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 44  
 Diametro barre: 2 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,2 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	0	0

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 1508,55 kN  
 $M_{xEd}$ : 866,26 kNm  
 $M_{yEd}$ : 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

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 $E_{su}$ : 67,5 ‰  $E_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

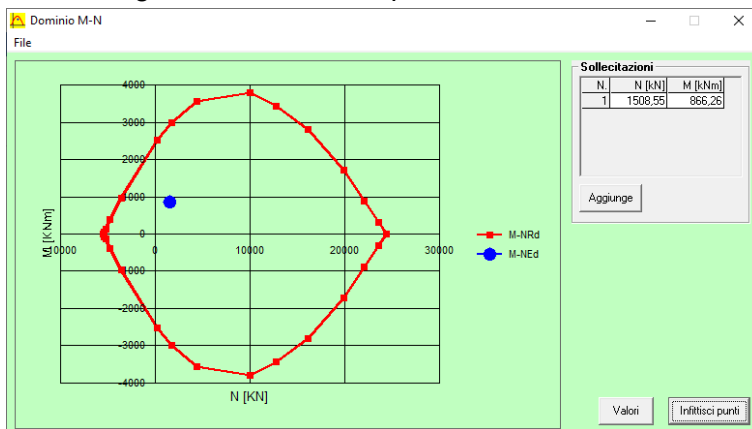
$M_{xRd}$ : 2,954 kNm  
 $\sigma_c$ : -16,67 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$ : 3,5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 7,654 ‰  
 d: 111,8 cm  
 x: 35,08 x/d: 0,3138  
 $\delta$ : 0,8322

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 2.954,00$  kNm >  $M_{Sd} = 866,26$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

## 21.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 284,49$  kN.

A favore di sicurezza non viene considerato il contributo dell'azione normale.

La verifica viene condotta su una sezione quadrata equivalente di lato pari a **106,34 cm** (equivalenza d'area).

### 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	106,34	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	106,34	[cm]
Copriferro netto:	c	6,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	100,34	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C25/30	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	30,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	24,90	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	14,11	[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:	$V_{S,d}$	284,49	[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	2,00	
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:	$A_{tot}$	11,30	[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:	$b_w$	106,34	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	7,06	[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"	$V_{Rsd}$	399,31	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	3387,51	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	399,31	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,40	

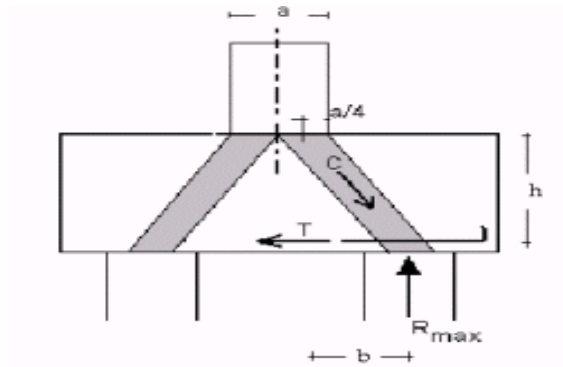
LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 22 PILA 1 – VERIFICHE STRUTTURALI DELLE ZATTERE DI FONDAZIONE

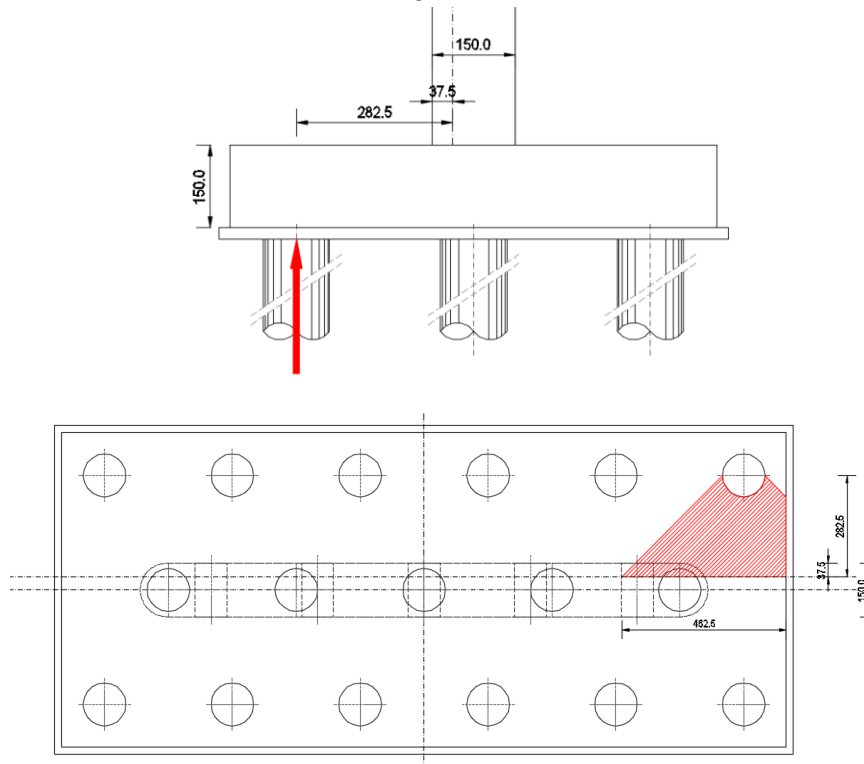
### 22.1 ZATTERA DI FONDAZIONE – VERIFICHE STRUTTURALI

La verifica della zattera di fondazione è stata condotta con il metodo degli stati limite, calcolando la capacità ultima di resistenza dell'elemento strutturale rispetto ai principali meccanismi di collasso individuabili.

È necessario osservare che, dato il valore dei rapporti altezza – aggetto dalla pila nelle diverse situazioni presenti nel progetto, le mensole da verificare sono di tipo “tozzo”. Pertanto non può essere impiegata la “teoria della trave”, ma è più opportuno adottare una schematizzazione a traliccio basata sull'ipotesi di un meccanismo di trasferimento degli sforzi a “tirante di acciaio” – “puntone di cls” che meglio rappresenta il reale andamento delle tensioni all'interno dei materiali costituenti l'elemento.



Per la verifica della fondazione è necessario per prima cosa stabilire la larghezza di zattera di fondazione competente al singolo palo, da assumere per il meccanismo resistente a tirante-puntone. Si ottiene diffondendo il carico trasmesso dal palo secondo delle isostatiche a 45°, ed è pari a  $l = 4,625 \text{ m}$ , come mostrato delle immagini successive:



Di seguito si assume quindi un sistema a tirante-puntone isolato dal resto del plinto e di larghezza pari a  $l = 4,625 \text{ m}$ , nel quale il tirante è costituito da **46Ø26** (Area: **244,26 cm<sup>2</sup>**).

Detta  $h = 1,410 \text{ m}$  la distanza del baricentro del tirante inferiore dal lembo compresso superiore ed assumendo quale braccio  $b$  della mensola tozza, quello che va dal centro dei pali ad  $\frac{1}{4}$  dello spessore del muro in elevazione, e pertanto  $b = 2,825 \text{ m}$ , si calcola la risultante ultima resistente sull'insieme dei pali di bordo in direzione trasversale, assumendo:

- $\sigma_s = 360,00 \text{ N/mm}^2$  (tensione limite definita per le verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio)
- $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$  (resistenza di calcolo dell'acciaio)

La resistenza del tirante in acciaio costituito dall'armatura inferiore è valutata mediante la seguente relazione:

- Stato Limite di Esercizio  $\rightarrow T_{Rd} = A_s \cdot \sigma_s \cdot \frac{h}{d}$
- Stato Limite Ultimo  $\rightarrow T_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{h}{d}$

La tensione massima sul calcestruzzo della biella compressa è valutata mediante la seguente relazione:

$$\sigma_c = \frac{N_{Sd}}{(0,2 \cdot h \cdot l) \cdot (\text{sen}(\arctan(\frac{h}{b})))}$$

Di seguito sono riportate le verifiche del tirante metallico e dalla biella compressa in calcestruzzo per le differenti combinazioni di carico considerate:

SOTTOSTRUTTURA	COMBINAZIONE	l [m]	b [m]	h [m]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	VERIFICA DEL TIRANTE IN ACCIAIO			VERIFICA DEL PUNTONE IN CLS		
							N <sub>Sd,max</sub> [kN]	T <sub>Rd</sub> [kN]	F <sub>sic</sub>	σ <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	σ <sub>lim</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>sic</sub>
PILA	SLE - QUASI PERMANENTE	4,63	2,825	1,410	24.426,00	360,00	2.579,84	4.388,90	1,70	4,43	14,94	3,37
	SLE - FREQUENTE	4,63	2,825	1,410	24.426,00	360,00	3.010,86	4.388,90	1,46	5,17	14,94	2,89
	SLE - CARATTERISTICA	4,63	2,825	1,410	24.426,00	360,00	3.221,07	4.388,90	1,36	5,53	19,92	3,60
	SLU - STR	4,63	2,825	1,410	24.426,00	391,30	4.466,64	4.770,49	1,07	7,67	18,81	2,45
	SLV	4,63	2,825	1,410	24.426,00	391,30	2.677,14	4.770,49	1,78	4,60	18,81	4,09

## 23 PILA 1 – VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE

### 23.1 FORMULAZIONI ADOTTATE PER LA VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO

La stima della capacità portante per carico verticale di un palo isolato  $Q_{LIM}$  mediante formule statiche è ottenuta valutando i massimi mobilizzabili, in condizioni di equilibrio limite, della resistenza laterale  $Q_S$  e di quella di punta  $Q_P$ :

$$Q_{LIM} + W_P = Q_S + Q_P$$

essendo  $W_P$  il peso proprio del palo.

Si fanno le seguenti ipotesi:

- il carico limite del sistema palo – terreno è condizionato dalla resistenza del terreno e non da quella del palo;
- il palo è un corpo cilindrico rigido;
- i termini di capacità portante per attrito e/o aderenza laterale  $Q_S$  e di capacità portante di punta  $Q_P$  non si influenzano reciprocamente e possono essere determinati separatamente.

#### 23.1.1 PALO IN TERRENO COESIVO SATURO

##### Stima della capacità portante laterale $Q_S$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale  $Q_S$  per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_S = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le tensioni tangenziali limite siano una quota parte della resistenza a taglio non drenata originaria del terreno indisturbato:

$$\tau_s = \alpha \cdot c_u$$

In cui  $\alpha$  è un coefficiente empirico di aderenza che dipende dal tipo di terreno, dalla resistenza al taglio non drenata del terreno indisturbato, dal metodo di costruzione del palo, dal tempo, dalla profondità e dal cedimento del palo.

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  per i pali trivellati si assume la seguente formulazione con  $c_u$  espresso in [kPa] (Viggiani, 1999):

- $c_u < 25 \rightarrow \alpha = 0,70$
- $25 < c_u < 70 \rightarrow \alpha = 0,70 - 0,08 \cdot (c_u - 25)$
- $70 < c_u \rightarrow \alpha = 0,35$

##### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  si esegue un'analisi in condizioni non drenate, in termini di tensioni totali. L'equazione di riferimento è formalmente identica a quella della capacità portante di fondazioni superficiali su terreno coesivo in condizioni non drenate:

$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot (c_u \cdot N_c + \sigma_{v0,P})$$

in cui:

- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $c_u$  è la resistenza al taglio in condizioni non drenate del terreno alla profondità della base del palo;
- $\sigma_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_c$  è il fattore di capacità portante, il cui valore è assunto pari a **9,00**.

### 23.1.2 PALO IN TERRENO INCOERENTE

Nel caso di pali in terreni incoerenti, e quindi a elevata permeabilità, l'analisi è svolta sempre con riferimento alle condizioni drenate e quindi in termini di tensioni efficaci.

#### Stima della capacità portante laterale $Q_s$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_s = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le sovrappressioni interstiziali che si generano durante la messa in opera del palo si siano dissipate al momento di applicazione del carico e che pertanto la tensione tangenziale limite possa essere valutata, con riferimento alle tensioni efficaci, nel modo seguente:

$$\tau_s = \sigma'_h \cdot \tan \delta = K \cdot \sigma'_{v0} \cdot \tan \delta$$

in cui:

- $\sigma'_h$  è la tensione efficace orizzontale nel terreno a contatto con il palo;
- $\sigma'_{v0}$  è la tensione efficace verticale iniziale prima della messa in opera del palo;
- $K$  è un coefficiente di spinta, rapporto fra  $\sigma'_h$  e  $\sigma'_{v0} \rightarrow K = 1 - \text{sen}(\varphi')$
- $\tan \delta$  è il coefficiente di attrito palo – terreno  $\rightarrow \mu = \tan \delta = \tan(\varphi')$

#### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  dei pali in terreni incoerenti è stimata con l'equazione:

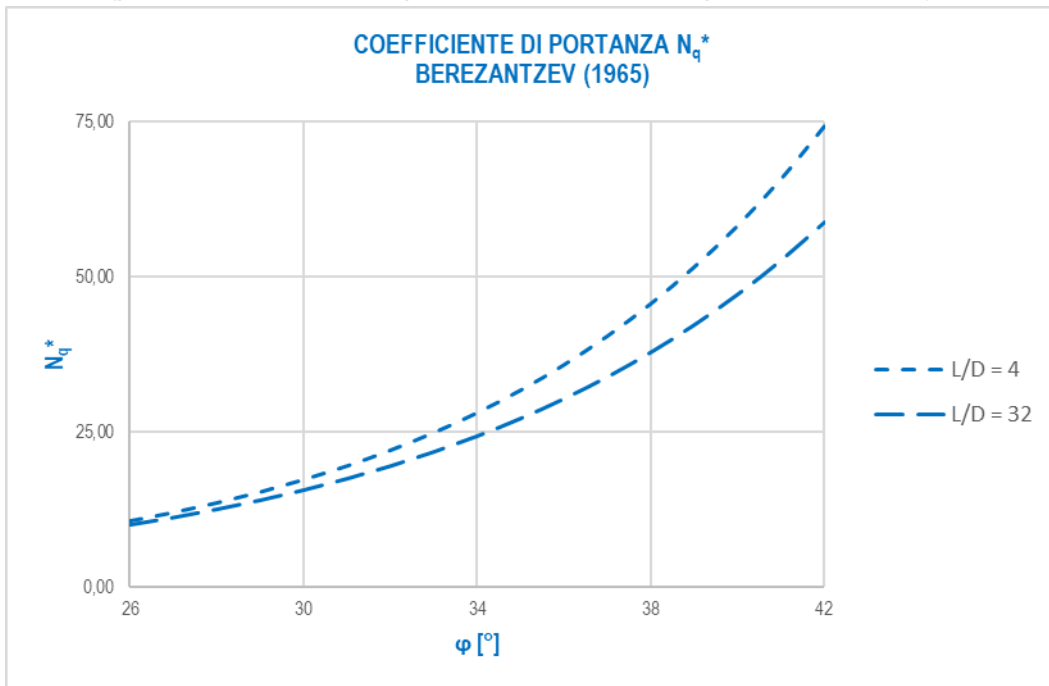
$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot \sigma'_{v0,P} \cdot N_q$$

in cui:

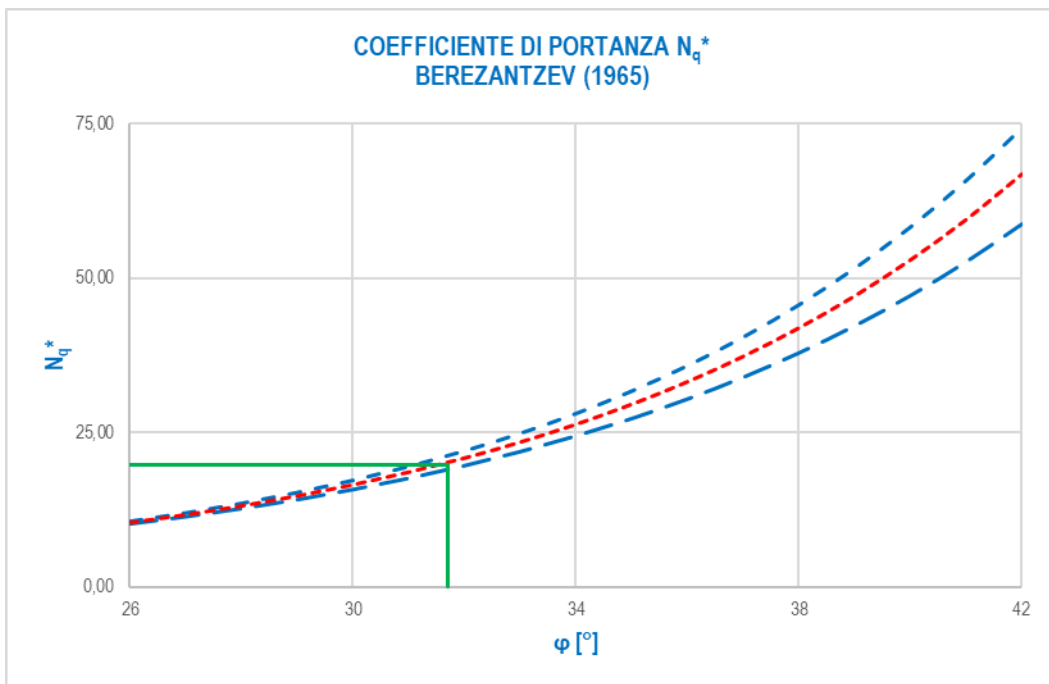
- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $\sigma'_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_q$  è il fattore di capacità portante.

### 23.2 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI CAPACITÀ PORTANTE ALLA PUNTA $N_q$

Il fattore di capacità portante  $N_q$  è definito mediante il metodo di Berezantzev "ridotto" (1965), in funzione al valore dell'angolo di attrito del terreno in corrispondenza della base del palo e del rapporto tra lunghezza del palo  $L$  e diametro del palo  $D$ . Il valore di  $N_q^*$  è estrapolabile dal seguente abaco (per valori intermedi si procede mediante interpolazione lineare):



Considerato un terreno alla base con angolo di attrito pari a  $31,70^\circ$  e un rapporto  $L/D = 26,00/1,20 = 21,67$ , è stato determinato un valore del coefficiente di portanza alla punta pari a  $N_q^* = 19,48$ .



Considerato l'utilizzo del metodo di Berezantzev "ridotto" per i pali di grande diametro (cautelativo), non è stata presa in considerazione la correlazione di Kishida per i pali trivellati.



### 23.3 VERIFICHE DI PORTANZA VERTICALE (CARICO LIMITE ULTIMO) E LATERALE DEL PALO

Le verifiche geotecniche di carico limite ultimo e portanza laterale sono state condotte mediante il software CARL 12.0 (Aztec Informatica).

Considerato il piano di posa della zattera di fondazione posto a quota **-2,35 m** dal piano di campagna (pari allo spessore della zattera), si considera una pressione iniziale in corrispondenza di tale piano (testa palo) pari al peso del terreno originario rimosso:

$$p = 18,50 \times 2,35 = 43,475 \text{ kN/m}^2 = 0,435 \text{ kg/cm}^2$$

Si considera, per i primi **3,0 m** a partire dalla testa palo, la presenza del lamierino metallico a perdere.

Le verifiche sono state condotte per le combinazioni allo Stato Limite Ultimo statiche e sismiche maggiormente gravose, considerando i seguenti carichi:

COMBINAZIONE	$N_{sd}$ [kN]	$V_{sd}$ [kN]
SLU - STR	4.466,64	284,47
SLV	2.677,14	258,49

Il peso proprio del palo è tenuto in conto in maniera automatica dal software di calcolo.

#### Richiami teorici

##### Determinazione della capacità portante

Il carico verticale che grava sul palo va confrontato con il valore di calcolo della resistenza verticale del palo stesso. Il problema che si pone, quindi, è quello di determinare la capacità portante del palo. Determinata la capacità portante, la resistenza di calcolo verticale del palo si ottiene applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portanza di base (o di punta) e portanza per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- $Q_T$  Portanza totale del palo;
- $Q_P$  Portanza di base del palo;
- $Q_L$  Portanza per attrito laterale del palo;
- $W_P$  Peso proprio del palo.

Le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro. Risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico viene assorbita per attrito laterale e quanta per resistenza alla base.

Nel caso di pali soggetti a trazione la resistenza allo sfilamento vale:

$$Q_T = Q_L + W_P$$

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza rispettivamente  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$ .

I coefficienti  $\gamma_b$  e  $\gamma_s$  rappresentano rispettivamente i valori del coefficiente di sicurezza per la portanza di punta e quello per la portanza laterale.

Quindi nel caso di pali compressi abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_P/\gamma_b + Q_L/\gamma_s - W_P$$

Nel caso invece di pali soggetti a sforzi di trazione abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_L/\gamma_s + W_P$$

##### *Capacità portante di punta*

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (c N_c + q_b N_q)$$

dove  $A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q_b$  è la pressione del terreno alla quota della punta del palo ed i coefficienti  $N_c$  e  $N_q$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di profondità.  $N_c$  ed  $N_q$  dipendono sia dalla geometria del palo che dalle caratteristiche del terreno angolo di attrito e coesione ( $\phi$  e  $c$ ).

### Capacità portante per attrito laterale

La portanza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limiti:

$$Q_L = \text{Int}(\tau_a) dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb:

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \text{tg } \delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno, e  $\sigma_h$  è la tensione orizzontale alla generica profondità  $z$ . La tensione orizzontale  $\sigma_h$  è legata alla pressione verticale  $\sigma_v$  tramite il coefficiente di spinta  $K_s$

$$\sigma_h = K_s \sigma_v$$

Indicando con  $C$  il perimetro e con  $L$  la lunghezza del palo abbiamo:

$$\text{Int}^L(C(c_a + K_s \sigma_v \text{tg } \delta) dz)$$

### Analisi del palo soggetto a forze orizzontali (Portanza trasversale)

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto) mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidità non eccessive rispetto al terreno di infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio). Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante di rigidità elastica,  $K_h$ , espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm. La determinazione di questa costante può essere fatta o tramite prove di carico su piastra o mediante metodi analitici (convenzionali). La variazione della costante di Winkler con la profondità dipende dal tipo di terreno in cui il palo è immerso. Ad esempio nel caso di terreni coesivi in condizioni non drenate  $K_h$  assume un valore costante con la profondità mentre nel caso di terreni incoerenti la variazione di  $K_h$  è di tipo lineare (crescente con la profondità). In generale l'espressione di  $K_h$  assume una forma binomia del tipo:

$$K_h(z) = A + B z^n$$

Per l'analisi di pali caricati trasversalmente si utilizza il modello di Winkler. Il palo viene suddiviso in un determinato numero (100) di elementi tipo trave aventi area ed inerzia pari a quella della sezione trasversale del palo. In corrispondenza di ogni nodo di separazione fra i vari elementi viene inserita una molla orizzontale di opportuna rigidità che schematizza il terreno. Il comportamento delle molle che schematizzano il terreno non è infinitamente elastico ma è di tipo elastoplastico. La singola molla reagisce fino ad un valore limite di spostamento o di reazione; una volta che è stato superato tale limite la molle non offre ulteriori incrementi di resistenza (diagramma tipo elastoplastico perfetto). Indicando con  $d_y$  la lunghezza del tratto di influenza della molla, con  $D$  il diametro del palo la molla avrà una rigidità pari a:

$$K_m = d_y e D K_k$$

La resistenza limite del terreno rappresenta il valore limite di resistenza che il terreno può esplicare quando il palo è soggetto ad un carico orizzontale. La resistenza limite  $p_u = p_u(z)$  dipende dalle caratteristiche del terreno e dalla geometria del palo. In terreni puramente coesivi ( $c=c_u$ ,  $\phi=0$ ) la resistenza cresce dal valore 0 in sommità fino ad un valore limite in corrispondenza di una profondità pari a circa 3 diametri. Il valore limite in tal caso è variabile fra 8 e 12  $c_u$ . Nel caso di terreni dotati di attrito e coesione la resistenza limite ad una generica profondità  $z$  è rappresentata dalla relazione (Brinch Hansen):

$$P_u = q K_{pq} + c K_{pc}$$

dove:

$D$  diametro del palo

$q$  pressione geostatica alla profondità  $z$

$c$  coesione alla profondità  $z$

$K_{pq}$ ,  $K_{pc}$  coefficienti funzione dell'angolo di attrito del terreno  $\phi$  e del rapporto  $z/D$ .

Broms ha eseguito l'analisi considerando il caso sia di palo vincolato in testa che di palo libero immerso in un mezzo omogeneo. Nel caso di terreni coesivi Broms assume in questo caso un diagramma di resistenza nullo fino ad una profondità pari a  $1,5D$  e poi valore costante pari a  $9c_u D$ .

Nel caso di terreni incoerenti Broms assume che la resistenza laterale sia variabile con la profondità dal valore 0 (in testa) fino al valore  $3\sigma_v K_p D$  (alla base) essendo  $K_p$  il coefficiente di resistenza passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$ .

## Dati

### Geometria della fondazione

#### Simbologia adottata

Descr	Descrizione del palo
Frm	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
X	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
Y	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
D	Diametro del palo espresso in [cm]
L	Lunghezza del palo espressa in [m]

Descr	Frm	X	Y	D	L
		[m]	[m]	[m]	[m]
Palo 120	(C)	0,00	0,00	120,00	26,00

### Materiali palo

#### Calcestruzzo

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	305,91	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico	2500,00	[kg/m <sup>3</sup> ]
Modulo elastico	320665,55	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. di omogeneizzazione	15,00	

#### Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	4588,65	[kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

### Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

### Descrizione terreni e falda

#### Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$c_{a_{min}}, c_{a_{med}}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	$c$	$ca$
	[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	1900,0	1900,0	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000

### Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$C_{min}$	$Ca_{min}$
	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	30,89	30,89	0,000	0,000
S1	31,69	31,69	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,89	30,89	0,000	0,000

### Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$	$\delta_{med}$	$C_{med}$	$Ca_{med}$
	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,90	30,90	0,000	0,000

### Falda

Profondità dal piano di posa 0,00 [m]

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia adottata

- N Identificativo strato
- Z1 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
- Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
- Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
- Terreno Terreno dello strato
- Kw Costante di Winkler espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm
- Ks Coefficiente di spinta
- $\alpha$  Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1	Z2	Z3	Terreno	Kw	Ks	$\alpha$
	[m]	[m]	[m]		[kg/cm <sup>2</sup> /cm]		
1	-3,0	-3,0	-3,0	G3 (lamierino)	0.14	0.00	1.00
2	-7,1	-7,1	-7,1	G3	0.14	0.49	1.00
3	-30,0	-30,0	-30,0	S1	0.67	0.48	1.00

### Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

#### Simbologia adottata

- $\gamma_{Gsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Gfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- $\gamma_{Qsfav}$  Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{Qfav}$  Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
- $\gamma_{tan\phi}$  Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_c$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- $\gamma_{cu}$  Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- $\gamma_{qu}$  Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
- $\gamma_r$  Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaxiale delle rocce

### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniaxiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

## PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

### Pali trivellati

		R3
Punta	$\gamma_b$	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

		R3
	$\gamma_T$	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 7  $\xi_3=1.45$   $\xi_4=1.28$

## Condizioni di carico

### Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.  
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.  
Momento positivo senso antiorario.

$f_{nd}$  Indice della fondazione  
 $N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kg]  
 $M_{YTOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kgm]  
 $T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kg]

### Condizione n° 1 - Condizione n° 1 - VARIABLE

Fondazione	$N_{TOT}$ [kg]	$M_{YTOT}$ [kgm]	$T_{TOT}$ [kg]
Palo 120	446664,0	0,0	28447,0

### Condizione n° 2 - Condizione n° 2 - PERMANENTE

Fondazione	$N_{TOT}$ [kg]	$M_{YTOT}$ [kgm]	$T_{TOT}$ [kg]
Palo 120	267714,0	0,0	25849,0

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

### Combinazione n° 1 - STR - A1-M1-R3

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 1	1.00	1.00

### Combinazione n° 2 - STR - A1-M1-R3

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 2	1.00	1.00

## Opzioni di calcolo

### Analisi in condizioni drenate

#### *Verifica della portanza assiale*

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev ridotto.

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 0,44 [kg/cmq]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

#### *Verifica della portanza trasversale*

Costante di Winkler orizzontale definita da STRATO

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

## Risultati

### Verifica della portanza assiale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Nc, Nq	Fattori di capacità portante
Pl <sub>min</sub> , Pl <sub>med</sub>	Portanza laterale minima e media espressa in [kg]
Pp <sub>min</sub> , Pp <sub>med</sub>	Portanza di punta minima e media espressa in [kg]
Pd	Portanza di progetto espressa in [kg]
N	Scarico verticale in testa al palo espresso in [kg]
η	Coeff. di sicurezza per carichi verticali

cmb	Nc	Nq
1	29.92	19.48
2	29.92	19.48

cmb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Wp	Pd	N	η
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	433764	603625	433595	602945	73513	494981	446664	1.108
2	433764	603625	433595	602945	73513	494981	267714	1.849

### Verifica della portanza trasversale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Tu	Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kg]
Tx	Taglio agente in testa al palo, espresso in [kg]
η=T <sub>u</sub> /T <sub>x</sub>	Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

cmb	Tu	T	η
	[kg]	[kg]	
1	51831	28447	1,822
2	51834	25849	2,005

## Spostamenti e pressioni

### Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione palo  
 Y ordinata palo espressa in [cm]  
 Ue spostamento espresso in [cm]  
 Pe pressione espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

### Combinazione n° 1

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	1,3115	0,188	2	0,26	1,3101	0,187	3	0,52	1,3060	0,187
4	0,78	1,2993	0,186	5	1,04	1,2901	0,184	6	1,30	1,2787	0,183
7	1,56	1,2652	0,181	8	1,82	1,2496	0,179	9	2,08	1,2322	0,176
10	2,34	1,2130	0,173	11	2,60	1,1922	0,170	12	2,86	1,1699	0,167
13	3,12	1,1462	0,164	14	3,38	1,1213	0,160	15	3,64	1,0952	0,157
16	3,90	1,0681	0,153	17	4,16	1,0401	0,149	18	4,42	1,0113	0,145
19	4,68	0,9818	0,140	20	4,94	0,9517	0,136	21	5,20	0,9211	0,132
22	5,46	0,8901	0,127	23	5,72	0,8588	0,123	24	5,98	0,8272	0,118
25	6,24	0,7956	0,114	26	6,50	0,7639	0,109	27	6,76	0,7323	0,105
28	7,02	0,7008	0,100	29	7,28	0,6696	0,450	30	7,54	0,6386	0,429
31	7,80	0,6081	0,409	32	8,06	0,5780	0,388	33	8,32	0,5484	0,369
34	8,58	0,5194	0,349	35	8,84	0,4910	0,330	36	9,10	0,4633	0,311
37	9,36	0,4362	0,293	38	9,62	0,4099	0,275	39	9,88	0,3844	0,258
40	10,14	0,3596	0,242	41	10,40	0,3356	0,226	42	10,66	0,3125	0,210
43	10,92	0,2901	0,195	44	11,18	0,2686	0,181	45	11,44	0,2479	0,167
46	11,70	0,2280	0,153	47	11,96	0,2090	0,140	48	12,22	0,1908	0,128
49	12,48	0,1734	0,117	50	12,74	0,1568	0,105	51	13,00	0,1410	0,095
52	13,26	0,1259	0,085	53	13,52	0,1117	0,075	54	13,78	0,0981	0,066
55	14,04	0,0853	0,057	56	14,30	0,0733	0,049	57	14,56	0,0619	0,042
58	14,82	0,0511	0,034	59	15,08	0,0411	0,028	60	15,34	0,0316	0,021
61	15,60	0,0227	0,015	62	15,86	0,0145	0,010	63	16,12	0,0068	0,005
64	16,38	-0,0004	0,000	65	16,64	-0,0071	-0,005	66	16,90	-0,0133	-0,009
67	17,16	-0,0190	-0,013	68	17,42	-0,0242	-0,016	69	17,68	-0,0291	-0,020
70	17,94	-0,0336	-0,023	71	18,20	-0,0377	-0,025	72	18,46	-0,0414	-0,028
73	18,72	-0,0448	-0,030	74	18,98	-0,0479	-0,032	75	19,24	-0,0507	-0,034
76	19,50	-0,0532	-0,036	77	19,76	-0,0555	-0,037	78	20,02	-0,0576	-0,039
79	20,28	-0,0594	-0,040	80	20,54	-0,0611	-0,041	81	20,80	-0,0626	-0,042
82	21,06	-0,0639	-0,043	83	21,32	-0,0650	-0,044	84	21,58	-0,0661	-0,044
85	21,84	-0,0670	-0,045	86	22,10	-0,0678	-0,046	87	22,36	-0,0685	-0,046
88	22,62	-0,0691	-0,046	89	22,88	-0,0697	-0,047	90	23,14	-0,0702	-0,047
91	23,40	-0,0707	-0,048	92	23,66	-0,0711	-0,048	93	23,92	-0,0715	-0,048
94	24,18	-0,0718	-0,048	95	24,44	-0,0722	-0,049	96	24,70	-0,0725	-0,049
97	24,96	-0,0728	-0,049	98	25,22	-0,0731	-0,049	99	25,48	-0,0734	-0,049
100	25,74	-0,0737	-0,050	101	26,00	-0,0740	-0,050	102			



Combinazione n° 2

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	1,1917	0,170	2	0,26	1,1904	0,170	3	0,52	1,1867	0,170
4	0,78	1,1806	0,169	5	1,04	1,1723	0,168	6	1,30	1,1619	0,166
7	1,56	1,1496	0,164	8	1,82	1,1355	0,162	9	2,08	1,1196	0,160
10	2,34	1,1022	0,158	11	2,60	1,0833	0,155	12	2,86	1,0630	0,152
13	3,12	1,0415	0,149	14	3,38	1,0189	0,146	15	3,64	0,9952	0,142
16	3,90	0,9706	0,139	17	4,16	0,9451	0,135	18	4,42	0,9190	0,131
19	4,68	0,8922	0,128	20	4,94	0,8648	0,124	21	5,20	0,8370	0,120
22	5,46	0,8088	0,116	23	5,72	0,7803	0,112	24	5,98	0,7517	0,107
25	6,24	0,7229	0,103	26	6,50	0,6941	0,099	27	6,76	0,6654	0,095
28	7,02	0,6368	0,091	29	7,28	0,6084	0,090	30	7,54	0,5803	0,086
31	7,80	0,5526	0,079	32	8,06	0,5252	0,082	33	8,32	0,4983	0,079
34	8,58	0,4720	0,068	35	8,84	0,4462	0,075	36	9,10	0,4210	0,073
37	9,36	0,3964	0,058	38	9,62	0,3725	0,070	39	9,88	0,3493	0,066
40	10,14	0,3268	0,049	41	10,40	0,3050	0,065	42	10,66	0,2839	0,061
43	10,92	0,2636	0,041	44	11,18	0,2441	0,060	45	11,44	0,2253	0,056
46	11,70	0,2072	0,034	47	11,96	0,1899	0,056	48	12,22	0,1734	0,052
49	12,48	0,1575	0,028	50	12,74	0,1425	0,052	51	13,00	0,1281	0,048
52	13,26	0,1144	0,023	53	13,52	0,1015	0,048	54	13,78	0,0892	0,045
55	14,04	0,0775	0,019	56	14,30	0,0666	0,045	57	14,56	0,0562	0,042
58	14,82	0,0465	0,015	59	15,08	0,0373	0,042	60	15,34	0,0287	0,038
61	15,60	0,0207	0,011	62	15,86	0,0132	0,038	63	16,12	0,0061	0,034
64	16,38	-0,0004	0,007	65	16,64	-0,0064	0,034	66	16,90	-0,0120	0,030
67	17,16	-0,0172	0,003	68	17,42	-0,0220	0,030	69	17,68	-0,0264	0,026
70	17,94	-0,0305	-0,001	71	18,20	-0,0342	0,026	72	18,46	-0,0376	0,022
73	18,72	-0,0407	-0,003	74	18,98	-0,0435	0,022	75	19,24	-0,0461	0,018
76	19,50	-0,0484	-0,005	77	19,76	-0,0505	0,018	78	20,02	-0,0523	0,014
79	20,28	-0,0540	-0,007	80	20,54	-0,0555	0,014	81	20,80	-0,0568	0,010
82	21,06	-0,0580	-0,009	83	21,32	-0,0591	0,010	84	21,58	-0,0600	0,006
85	21,84	-0,0609	-0,011	86	22,10	-0,0616	0,006	87	22,36	-0,0623	0,002
88	22,62	-0,0628	-0,013	89	22,88	-0,0633	0,002	90	23,14	-0,0638	-0,002
91	23,40	-0,0642	-0,015	92	23,66	-0,0646	-0,002	93	23,92	-0,0650	-0,006
94	24,18	-0,0653	-0,017	95	24,44	-0,0656	-0,004	96	24,70	-0,0659	-0,010
97	24,96	-0,0662	-0,019	98	25,22	-0,0664	-0,006	99	25,48	-0,0667	-0,014
100	25,74	-0,0670	-0,021	101	26,00	-0,0673	-0,008	102			

## Spostamenti e pressioni limiti

### Simbologia adottata

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr
	[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	2,3897	0,342	2	0,26	2,3871	0,341	3	0,52	2,3796	0,340
4	0,78	2,3674	0,339	5	1,04	2,3507	0,336	6	1,30	2,3299	0,333
7	1,56	2,3052	0,330	8	1,82	2,2769	0,326	9	2,08	2,2451	0,321
10	2,34	2,2101	0,316	11	2,60	2,1722	0,311	12	2,86	2,1316	0,305
13	3,12	2,0885	0,299	14	3,38	2,0431	0,292	15	3,64	1,9956	0,285
16	3,90	1,9462	0,278	17	4,16	1,8952	0,271	18	4,42	1,8427	0,264
19	4,68	1,7889	0,256	20	4,94	1,7340	0,248	21	5,20	1,6783	0,240
22	5,46	1,6218	0,232	23	5,72	1,5647	0,224	24	5,98	1,5072	0,216
25	6,24	1,4496	0,207	26	6,50	1,3919	0,199	27	6,76	1,3343	0,191
28	7,02	1,2769	0,183	29	7,28	1,2200	0,1820	30	7,54	1,1636	0,1782
31	7,80	1,1080	0,1745	32	8,06	1,0531	0,1708	33	8,32	0,9992	0,1671
34	8,58	0,9464	0,1636	35	8,84	0,8946	0,1601	36	9,10	0,8441	0,1567
37	9,36	0,7949	0,1534	38	9,62	0,7469	0,1502	39	9,88	0,7004	0,1471
40	10,14	0,6552	0,1440	41	10,40	0,6115	0,1411	42	10,66	0,5693	0,1383
43	10,92	0,5286	0,1355	44	11,18	0,4894	0,1329	45	11,44	0,4517	0,1304
46	11,70	0,4155	0,1279	47	11,96	0,3808	0,1256	48	12,22	0,3476	0,1234
49	12,48	0,3159	0,1212	50	12,74	0,2856	0,1192	51	13,00	0,2568	0,1173
52	13,26	0,2294	0,1154	53	13,52	0,2034	0,1137	54	13,78	0,1788	0,1120
55	14,04	0,1555	0,1104	56	14,30	0,1335	0,1090	57	14,56	0,1127	0,1076
58	14,82	0,0932	0,1063	59	15,08	0,0748	0,1050	60	15,34	0,0576	0,1039
61	15,60	0,0414	0,1028	62	15,86	0,0264	0,1018	63	16,12	0,0123	0,1008
64	16,38	-0,0008	-0,1001	65	16,64	-0,0129	-0,1009	66	16,90	-0,0242	-0,1016
67	17,16	-0,0346	-0,1023	68	17,42	-0,0442	-0,1030	69	17,68	-0,0530	-0,1036
70	17,94	-0,0612	-0,1041	71	18,20	-0,0686	-0,1046	72	18,46	-0,0754	-0,1051
73	18,72	-0,0816	-0,1055	74	18,98	-0,0873	-0,1059	75	19,24	-0,0924	-0,1062
76	19,50	-0,0970	-0,1065	77	19,76	-0,1012	-0,1068	78	20,02	-0,1049	-0,1071
79	20,28	-0,1083	-0,1073	80	20,54	-0,1113	-0,1075	81	20,80	-0,1140	-0,1077
82	21,06	-0,1164	-0,1078	83	21,32	-0,1185	-0,1080	84	21,58	-0,1204	-0,1081
85	21,84	-0,1220	-0,1082	86	22,10	-0,1235	-0,1083	87	22,36	-0,1248	-0,1084
88	22,62	-0,1260	-0,1085	89	22,88	-0,1270	-0,1085	90	23,14	-0,1280	-0,1086
91	23,40	-0,1288	-0,1087	92	23,66	-0,1296	-0,1087	93	23,92	-0,1303	-0,1088
94	24,18	-0,1309	-0,1088	95	24,44	-0,1315	-0,1088	96	24,70	-0,1321	-0,1089
97	24,96	-0,1327	-0,1089	98	25,22	-0,1332	-0,1090	99	25,48	-0,1338	-0,1090
100	25,74	-0,1343	-0,1090	101	26,00	-0,1349	-0,1091	102			

Di seguito sono riepilogati i coefficienti di sicurezza delle verifiche geotecniche desunti dal software di calcolo relativamente alle diverse combinazioni di carico considerate:

COMBINAZIONE	CARICO LIMITE	PORTANZA LATERALE
SLU - STR	1,108	1,822
SLV	1,849	2,005

## 23.4 VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEI PALI IN GRUPPO

Trattandosi di terreni incoerenti l'efficienza dei pali in gruppo è di norma superiore all'unità. Nel caso in esame, a favore di sicurezza, si considera un'efficienza unitaria dei pali in gruppo.

## 23.5 VALIDAZIONE MANUALE DEI RISULTATI DEL SOFTWARE

Nella tabella successiva è riportata la determinazione della portanza laterale caratteristica del palo di fondazione:

Diametro del palo	1,20	[m]
Lunghezza del palo	26,00	[m]
Quota di falda	0,00	[m]
Pressione al piano di posa della zattera di fondazione	43,47	[kN/m <sup>2</sup> ]

z [m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ' [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>w</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	σ <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ' <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	φ [°]	K = 1-sen(φ)	μ=tan(δ)=tan(φ)	T <sub>s</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	T <sub>s,media</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>L,k</sub> [kN]
0,00	18,50	8,50	10,00	43,47	0,00	43,47	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
1,00	18,50	8,50	10,00	61,97	10,00	51,97	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
2,00	18,50	8,50	10,00	80,47	20,00	60,47	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
3,00	18,50	8,50	10,00	98,97	30,00	68,97	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
4,00	18,50	8,50	10,00	117,47	40,00	77,47	30,90	0,486	0,598	22,55	11,28	42,51
5,00	18,50	8,50	10,00	135,97	50,00	85,97	30,90	0,486	0,598	25,03	23,79	132,21
6,00	18,50	8,50	10,00	154,47	60,00	94,47	30,90	0,486	0,598	27,50	26,27	231,23
7,00	18,50	8,50	10,00	172,97	70,00	102,97	30,90	0,486	0,598	29,98	28,74	339,58
7,05	18,50	8,50	10,00	173,90	70,50	103,40	30,90	0,486	0,598	30,10	30,04	345,25
8,00	19,00	9,00	10,00	191,95	80,00	111,95	31,70	0,475	0,618	32,81	31,46	457,90
9,00	19,00	9,00	10,00	210,95	90,00	120,95	31,70	0,475	0,618	35,45	34,13	586,56
10,00	19,00	9,00	10,00	229,95	100,00	129,95	31,70	0,475	0,618	38,08	36,76	725,16
11,00	19,00	9,00	10,00	248,95	110,00	138,95	31,70	0,475	0,618	40,72	39,40	873,70
12,00	19,00	9,00	10,00	267,95	120,00	147,95	31,70	0,475	0,618	43,36	42,04	1.032,19
13,00	19,00	9,00	10,00	286,95	130,00	156,95	31,70	0,475	0,618	46,00	44,68	1.200,62
14,00	19,00	9,00	10,00	305,95	140,00	165,95	31,70	0,475	0,618	48,63	47,32	1.378,99
15,00	19,00	9,00	10,00	324,95	150,00	174,95	31,70	0,475	0,618	51,27	49,95	1.567,31
16,00	19,00	9,00	10,00	343,95	160,00	183,95	31,70	0,475	0,618	53,91	52,59	1.765,57
17,00	19,00	9,00	10,00	362,95	170,00	192,95	31,70	0,475	0,618	56,55	55,23	1.973,78
18,00	19,00	9,00	10,00	381,95	180,00	201,95	31,70	0,475	0,618	59,18	57,87	2.191,93
19,00	19,00	9,00	10,00	400,95	190,00	210,95	31,70	0,475	0,618	61,82	60,50	2.420,02
20,00	19,00	9,00	10,00	419,95	200,00	219,95	31,70	0,475	0,618	64,46	63,14	2.658,06
21,00	19,00	9,00	10,00	438,95	210,00	228,95	31,70	0,475	0,618	67,10	65,78	2.906,04
22,00	19,00	9,00	10,00	457,95	220,00	237,95	31,70	0,475	0,618	69,74	68,42	3.163,97
23,00	19,00	9,00	10,00	476,95	230,00	246,95	31,70	0,475	0,618	72,37	71,05	3.431,84
24,00	19,00	9,00	10,00	495,95	240,00	255,95	31,70	0,475	0,618	75,01	73,69	3.709,65
25,00	19,00	9,00	10,00	514,95	250,00	264,95	31,70	0,475	0,618	77,65	76,33	3.997,41
26,00	19,00	9,00	10,00	533,95	260,00	273,95	31,70	0,475	0,618	80,29	78,97	4.295,11

Il valore caratteristico della portanza laterale è risultato pari a  $R_{L,k} = 4.295,11$  kN.

Considerato:

- Coefficiente di portanza alla punta  $N^*_q = 19,48$
- Pressione verticale efficace alla base  $\sigma'_{v'} = 273,95$  kN/m<sup>2</sup>

il valore caratteristico della portanza di punta risulta pari a:

$$R_{P,k} = \pi \times 1,20^2 / 4 \times 19,48 \times 273,95 = 6.117,01 \text{ kN}$$

Di seguito è riportato il form di output del software di calcolo recante la determinazione dei valori caratteristici della portanza laterale e di punta:

**Dettagli risultati palo [comb 1] SLU - Approccio 2**

**Geometria palo**  
L = 26,00 m    D = 120,00 cm

**Portanza verticale**  
Pp min = 602945 kg    Pp med = 603625 kg  
Pl min = 433595 kg    Pl med = 433764 kg  
Wp = 73513 kg  
Pd = 494981 kg    N = 446664 kg    η = 1,11

**Coefficienti di capacità portante**  
Nc = 29,92    Nq = 19,48  
N'c = 29,92    N'q = 19,48

**Portanza trasversale**  
Tu = 51831 kg    T = 28447 kg    η = 1,82  
Mu = 252520 kgm

**Armatura palo (primo tratto)**  
Armatura: 44 φ 20    A = 138,23 cmq    MuSez = 252520 kgm

**Armatura palo (secondo tratto) - y =**  
Armatura: φ    A =    MuSez =

**Cedimenti**  
w = 0,505 cm    u = 1,312 cm

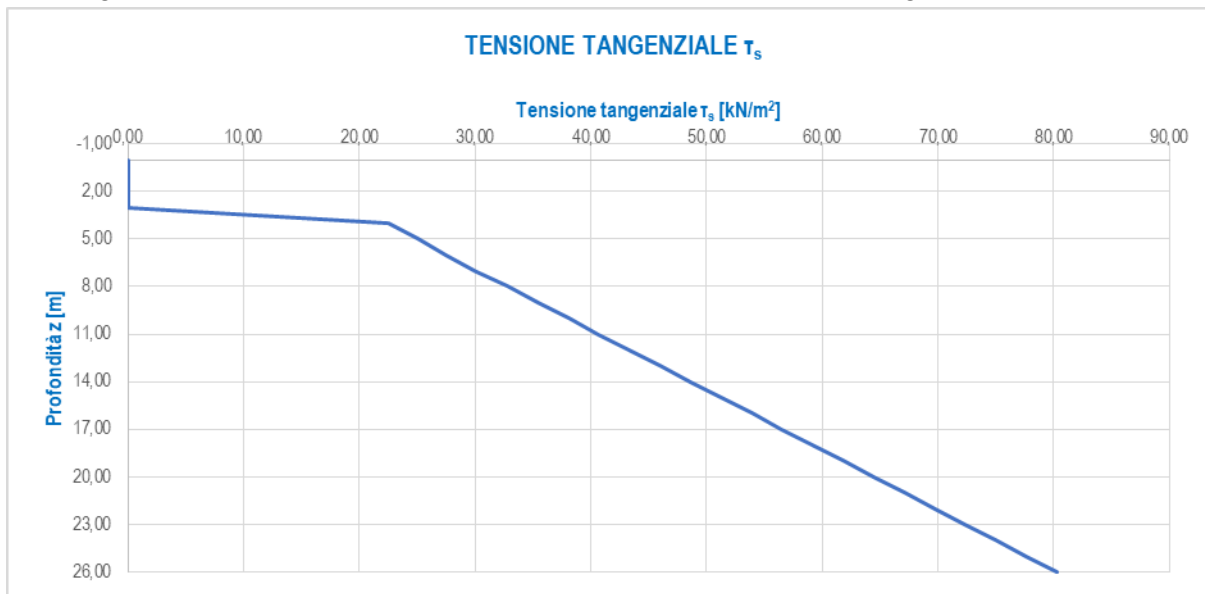
<<    **1**    >>    Help

Risulta pertanto:

PORTANZA	SOFTWARE	VALIDAZIONE
di punta [kN]	6.036,25	6.035,49
laterale [kN]	4.337,64	4.295,11

I risultati risultano perfettamente confrontabili.

Nel diagramma successivo è riportato l'andamento della tensione tangenziale con la profondità:



La tensione tangenziale risulta sempre inferiore a **100,00 kPa**, nel rispetto dell'assunzione presente nel progetto definitivo.

### 23.6 CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONE CARATTERISTICA

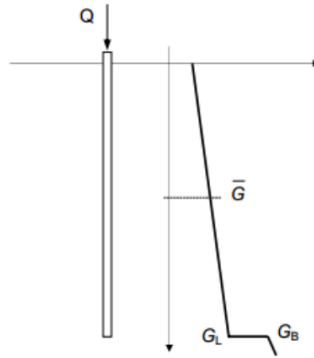
Il cedimento del palo per la combinazione maggiormente gravosa allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione Caratteristica viene determinato mediante il metodo di Randolph e Worth di seguito descritto.

Il cedimento del singolo palo è determinato mediante la seguente relazione:

$$\frac{Q}{G_L \cdot r_0 \cdot w} = \left[ \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{2 \cdot \pi \cdot \rho \cdot L \cdot \tanh(\mu \cdot L)}{\zeta \cdot r_0 \cdot \mu \cdot L} \right] \cdot \left[ 1 + \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{1}{\pi \cdot L} \cdot \frac{L \cdot \tanh(\mu \cdot L)}{r_0 \cdot \mu \cdot L} \right]^{-1}$$

dove:

- Q = carico sul palo
- r<sub>0</sub> = raggio del palo
- w = cedimento del palo
- E<sub>p</sub> = modulo elastico del calcestruzzo costituente il palo



- $G_m$  = modulo di rigidezza trasversale media del terreno lungo lo sviluppo del palo
- $G_L$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno alla lunghezza L
- $G_b$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno in corrispondenza della base del palo
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno
- $r_b$  = raggio del palo alla base

- $\rho = \frac{G_m}{G_L}$

- $\lambda = \frac{E_p}{G_L}$

- $\xi = \frac{G_L}{G_m}$

- $\eta = \frac{r_b}{r_0}$

- $r_m = L \cdot \left\{ \frac{L}{4} + \left[ 2 \cdot \rho \cdot (1 - \nu) - \frac{L}{4} \right] \cdot \xi \right\}$

- $\zeta = \ln \left( \frac{r_m}{r_0} \right)$

- $\mu = \frac{\sqrt{\frac{2}{\zeta \cdot \lambda}}}{r_0}$

Il carico massimo sul singolo palo determinato per lo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica è risultato pari a:

**$Q = 3.221,07 \text{ kN}$**

A tale carico, trasmesso dalla pila, viene sommato il peso proprio del palo, che risulta pari a:

**$P_{\text{palo}} = 26,00 \times \pi \times 1,20^2 / 4 \times 25,00 = 735,13 \text{ kN}$**

Viene infine sottratto il peso del terreno rimosso durante la trivellazione del palo:

**$P_t = \pi \times 1,20^2 / 4 \times (7,05 \times 18,50 + 18,95 \times 19,00) = 554,71 \text{ kN}$**

Il carico massimo in condizioni di esercizio utilizzato per la stima del cedimento verticale risulta dunque pari a:

$$Q = 3.221,07 + 735,13 - 554,71 = 3.401,49 \text{ kN}$$

Sulla base della caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione si assumono i seguenti valori del modulo elastico:

- Strato 1 (Unità G3) →  $E = 22,30 \text{ Mpa} = 22.300,00 \text{ kN/m}^2$
- Strato 2 (Unità S1) →  $E = 21,70 \text{ Mpa} = 21.700,00 \text{ kN/m}^2$

Il valore medio del modulo elastico lungo lo sviluppo del palo è valutato mediante la seguente media ponderata:

$$E_m = (7,05 \times 22.300,00 + 18,95 \times 21.700,00) / (7,05 + 18,95) = 21.862,69 \text{ kN/m}^2$$

Considerato un coefficiente di Poisson del terreno pari a  $\nu = 0,30$ , si ottengono i seguenti valori del modulo di rigidezza trasversale:

- $G_m = 8.576,92 \text{ kN/m}^2$
- $G_L = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$
- $G_b = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$

Di seguito è riportata la valutazione del cedimento massimo verticale in esercizio riferito al singolo palo:

Q	3.401,49	[kN]
L	26,00	[m]
$r_0$	0,60	[m]
$r_b$	0,60	[m]
$E_p$	31.220.185,78	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_m$	22.300,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_L$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_b$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_m$	8.576,92	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_L$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_b$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\nu$	0,30	[-]
$r_m$	37,41	[m]
$\zeta$	4,13	[-]
$\eta$	1,00	[-]
$\xi$	1,00	[-]
$\rho$	1,03	[-]
$\mu$	0,0190	[-]
$\lambda$	3.740,67	[-]
$\mu L$	0,49	[m]
w	10,12	[mm]

Il cedimento calcolato risulta compatibile con la funzionalità in esercizio dell'opera, considerando che l'effetto dei carichi permanenti risulta essere percentualmente molto maggiore rispetto all'effetto dei carichi accidentali (cedimento immediato in fase di realizzazione dell'opera).

## 24 PILA 1 - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI

### 24.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUGLI APPOGGI

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e azioni orizzontali taglianti) valutate sui singoli appoggi e desunte dal modello di calcolo tridimensionale:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	
PILA	1	SLU - STR.01	Max	-7.762,39	473,24	-99,44
		SLU - STR.01	Min	-11.496,33	44,52	-109,49
		SLU - STR.02	Max	-7.762,24	469,92	-99,47
		SLU - STR.02	Min	-11.496,17	41,20	-109,51
		SLU - STR.03	Max	-7.519,50	478,27	88,33
		SLU - STR.03	Min	-11.253,43	49,55	78,28
		SLU - STR.04	Max	-7.519,34	474,94	88,30
		SLU - STR.04	Min	-11.253,28	46,23	78,25
		SLU - STR.05	Max	-7.959,08	413,60	-162,62
		SLU - STR.05	Min	-10.759,53	92,06	-170,16
		SLU - STR.06	Max	-7.941,18	409,94	-162,69
		SLU - STR.06	Min	-10.741,63	88,40	-170,23
		SLU - STR.07	Max	-7.554,25	421,98	150,32
		SLU - STR.07	Min	-10.354,70	100,44	142,78
		SLU - STR.08	Max	-7.554,09	418,65	150,29
		SLU - STR.08	Min	-10.354,55	97,12	142,76
		SLU - STR.09	Max	-7.878,23	416,40	-100,22
		SLU - STR.09	Min	-10.678,68	94,86	-107,75
		SLU - STR.10	Max	-7.877,97	410,86	-100,26
		SLU - STR.10	Min	-10.678,42	89,32	-107,80
		SLU - STR.11	Max	-7.635,34	421,42	87,55
		SLU - STR.11	Min	-10.435,79	99,89	80,01
		SLU - STR.12	Max	-7.635,08	415,89	87,50
		SLU - STR.12	Min	-10.435,53	94,35	79,97
	SLV - X - 01	Max	-5.630,84	520,12	54,80	
	SLV - X - 01	Min	-5.825,20	38,00	-75,74	
	SLV - X - 02	Max	-5.630,69	516,30	54,74	
	SLV - X - 02	Min	-5.825,04	34,18	-75,79	
	SLV - Y - 01	Max	-5.556,32	371,24	193,84	
	SLV - Y - 01	Min	-5.899,71	186,88	-214,78	
	SLV - Y - 02	Max	-5.556,17	367,42	193,78	
	SLV - Y - 02	Min	-5.899,56	183,06	-214,83	
	SLU - STR.01	Max	-7.531,43	349,92	-97,60	
	SLU - STR.01	Min	-10.084,24	30,99	-107,93	
	SLU - STR.02	Max	-7.531,25	346,66	-97,63	
	SLU - STR.02	Min	-10.084,05	27,72	-107,96	
	SLU - STR.03	Max	-7.512,20	353,91	89,22	
	SLU - STR.03	Min	-10.065,00	34,98	78,90	
	SLU - STR.04	Max	-7.512,01	350,65	89,19	
	SLU - STR.04	Min	-10.064,81	31,72	78,87	
	SLU - STR.05	Max	-7.537,86	305,47	-160,60	
	SLU - STR.05	Min	-9.452,46	66,27	-168,34	
	SLU - STR.06	Max	-7.530,33	302,01	-160,66	
	SLU - STR.06	Min	-9.444,94	62,81	-168,41	
	SLU - STR.07	Max	-7.505,80	312,12	150,78	
	SLU - STR.07	Min	-9.420,40	72,92	143,03	
	SLU - STR.08	Max	-7.505,61	308,86	150,75	
	SLU - STR.08	Min	-9.420,21	69,66	143,01	
SLU - STR.09	Max	-7.531,52	307,89	-98,49		
SLU - STR.09	Min	-9.446,12	68,69	-106,23		
SLU - STR.10	Max	-7.531,21	302,46	-98,53		
SLU - STR.10	Min	-9.445,81	63,26	-106,28		
SLU - STR.11	Max	-7.512,28	311,88	88,33		
SLU - STR.11	Min	-9.426,89	72,68	80,59		
SLU - STR.12	Max	-7.511,97	306,45	88,29		
SLU - STR.12	Min	-9.426,57	67,25	80,55		
SLV - X - 01	Max	-5.302,98	436,73	56,82		
SLV - X - 01	Min	-5.383,24	-33,14	-75,65		
SLV - X - 02	Max	-5.302,77	432,96	56,77		
SLV - X - 02	Min	-5.383,03	-36,91	-75,70		
SLV - Y - 01	Max	-5.301,23	283,81	197,91		
SLV - Y - 01	Min	-5.384,98	119,78	-216,74		
SLV - Y - 02	Max	-5.301,02	280,04	197,86		
SLV - Y - 02	Min	-5.384,77	116,01	-216,79		
SLU - STR.01	Max	-7.531,43	349,92	-97,60		
SLU - STR.01	Min	-10.084,24	30,99	-107,93		
SLU - STR.02	Max	-7.531,25	346,66	-97,63		
SLU - STR.02	Min	-10.084,05	27,72	-107,96		
SLU - STR.03	Max	-7.512,20	353,91	89,22		
SLU - STR.03	Min	-10.065,00	34,98	78,90		
SLU - STR.04	Max	-7.512,01	350,65	89,19		
SLU - STR.04	Min	-10.064,81	31,72	78,87		
SLU - STR.05	Max	-7.537,86	305,47	-160,60		
SLU - STR.05	Min	-9.452,46	66,27	-168,34		
SLU - STR.06	Max	-7.530,33	302,01	-160,66		
SLU - STR.06	Min	-9.444,94	62,81	-168,41		
SLU - STR.07	Max	-7.505,80	312,12	150,78		
SLU - STR.07	Min	-9.420,40	72,92	143,03		
SLU - STR.08	Max	-7.505,61	308,86	150,75		
SLU - STR.08	Min	-9.420,21	69,66	143,01		
SLU - STR.09	Max	-7.531,52	307,89	-98,49		
SLU - STR.09	Min	-9.446,12	68,69	-106,23		
SLU - STR.10	Max	-7.531,21	302,46	-98,53		
SLU - STR.10	Min	-9.445,81	63,26	-106,28		
SLU - STR.11	Max	-7.512,28	311,88	88,33		
SLU - STR.11	Min	-9.426,89	72,68	80,59		
SLU - STR.12	Max	-7.511,97	306,45	88,29		
SLU - STR.12	Min	-9.426,57	67,25	80,55		
SLV - X - 01	Max	-5.302,98	436,73	56,82		
SLV - X - 01	Min	-5.383,24	-33,14	-75,65		
SLV - X - 02	Max	-5.302,77	432,96	56,77		
SLV - X - 02	Min	-5.383,03	-36,91	-75,70		
SLV - Y - 01	Max	-5.301,23	283,81	197,91		
SLV - Y - 01	Min	-5.384,98	119,78	-216,74		
SLV - Y - 02	Max	-5.301,02	280,04	197,86		
SLV - Y - 02	Min	-5.384,77	116,01	-216,79		

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	
PILA	3	SLU - STR.01	Max	-6.977,90	236,80	-94,07
		SLU - STR.01	Min	-8.751,10	12,77	-104,33
		SLU - STR.02	Max	-6.977,70	233,60	-94,10
		SLU - STR.02	Min	-8.750,91	9,57	-104,36
		SLU - STR.03	Max	-6.979,22	239,81	89,79
		SLU - STR.03	Min	-8.752,42	15,78	79,53
		SLU - STR.04	Max	-6.979,02	236,61	89,76
		SLU - STR.04	Min	-8.752,23	12,58	79,51
		SLU - STR.05	Max	-6.977,43	205,64	-156,15
		SLU - STR.05	Min	-8.307,34	37,62	-163,84
		SLU - STR.06	Max	-6.977,15	202,37	-156,21
		SLU - STR.06	Min	-8.307,06	34,34	-163,90
		SLU - STR.07	Max	-6.979,63	210,67	150,29
		SLU - STR.07	Min	-8.309,54	42,64	142,60
		SLU - STR.08	Max	-6.979,44	207,46	150,27
		SLU - STR.08	Min	-8.309,34	39,44	142,58
		SLU - STR.09	Max	-6.977,98	207,71	-95,01
		SLU - STR.09	Min	-8.307,88	39,69	-102,70
		SLU - STR.10	Max	-6.977,65	202,37	-95,06
		SLU - STR.10	Min	-8.307,56	34,35	-102,75
		SLU - STR.11	Max	-6.979,30	210,72	88,85
		SLU - STR.11	Min	-8.309,20	42,70	81,16
		SLU - STR.12	Max	-6.978,97	205,38	88,81
		SLU - STR.12	Min	-8.308,88	37,36	81,12
		SLV - X - 01	Max	-4.965,37	356,08	58,61
		SLV - X - 01	Min	-4.996,96	-102,12	-72,64
		SLV - X - 02	Max	-4.965,16	352,36	58,56
		SLV - X - 02	Min	-4.996,74	-105,84	-72,69
		SLV - Y - 01	Max	-4.972,22	199,87	198,40
		SLV - Y - 01	Min	-4.990,11	54,09	-212,43
	SLV - Y - 02	Max	-4.972,01	196,15	198,35	
	SLV - Y - 02	Min	-4.989,89	50,37	-212,48	
	SLU - STR.01	Max	-6.408,15	198,51	-90,45	
	SLU - STR.01	Min	-8.905,90	-68,42	-100,34	
	SLU - STR.02	Max	-6.407,95	195,36	-90,47	
	SLU - STR.02	Min	-8.905,70	-71,57	-100,36	
	SLU - STR.03	Max	-6.430,78	200,59	89,68	
	SLU - STR.03	Min	-8.928,53	-66,34	79,79	
	SLU - STR.04	Max	-6.430,58	197,44	89,65	
	SLU - STR.04	Min	-8.928,33	-69,49	79,76	
	SLU - STR.05	Max	-6.400,81	162,59	-151,29	
	SLU - STR.05	Min	-8.274,12	-37,60	-158,71	
	SLU - STR.06	Max	-6.407,77	159,50	-151,36	
	SLU - STR.06	Min	-8.281,08	-40,70	-158,78	
	SLU - STR.07	Max	-6.438,53	166,06	148,91	
	SLU - STR.07	Min	-8.311,85	-34,13	141,50	
	SLU - STR.08	Max	-6.438,33	162,91	148,89	
	SLU - STR.08	Min	-8.311,64	-37,28	141,47	
SLU - STR.09	Max	-6.408,47	164,32	-91,39		
SLU - STR.09	Min	-8.281,79	-35,88	-98,81		
SLU - STR.10	Max	-6.408,13	159,07	-91,44		
SLU - STR.10	Min	-8.281,45	-41,13	-98,86		
SLU - STR.11	Max	-6.431,11	166,40	88,73		
SLU - STR.11	Min	-8.304,42	-33,80	81,31		
SLU - STR.12	Max	-6.430,77	161,15	88,69		
SLU - STR.12	Min	-8.304,08	-39,04	81,27		
SLV - X - 01	Max	-4.577,55	280,46	59,42		
SLV - X - 01	Min	-4.634,07	-170,87	-68,81		
SLV - X - 02	Max	-4.577,32	276,81	59,37		
SLV - X - 02	Min	-4.633,84	-174,52	-68,86		
SLV - Y - 01	Max	-4.571,02	126,40	195,98		
SLV - Y - 01	Min	-4.640,59	-16,81	-205,36		
SLV - Y - 02	Max	-4.570,80	122,75	195,93		
SLV - Y - 02	Min	-4.640,37	-20,47	-205,41		



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	
PILA	5	SLU - STR.01	Max	-5.167,37	180,83	-86,48
		SLU - STR.01	Min	-8.789,47	-155,34	-95,63
		SLU - STR.02	Max	-5.167,14	177,74	-86,51
		SLU - STR.02	Min	-8.789,23	-158,42	-95,65
		SLU - STR.03	Max	-5.402,09	181,99	87,39
		SLU - STR.03	Min	-9.024,18	-154,17	78,24
		SLU - STR.04	Max	-5.401,85	178,91	87,36
		SLU - STR.04	Min	-9.023,95	-157,25	78,22
		SLU - STR.05	Max	-5.215,84	135,56	-145,25
		SLU - STR.05	Min	-7.932,41	-116,56	-152,11
		SLU - STR.06	Max	-5.233,17	132,65	-145,31
		SLU - STR.06	Min	-7.949,74	-119,48	-152,17
		SLU - STR.07	Max	-5.607,04	137,50	144,54
		SLU - STR.07	Min	-8.323,61	-114,62	137,68
		SLU - STR.08	Max	-5.606,80	134,42	144,51
		SLU - STR.08	Min	-8.323,37	-117,70	137,65
		SLU - STR.09	Max	-5.293,99	136,95	-87,42
		SLU - STR.09	Min	-8.010,56	-115,18	-94,28
		SLU - STR.10	Max	-5.293,59	131,81	-87,46
		SLU - STR.10	Min	-8.010,16	-120,32	-94,32
		SLU - STR.11	Max	-5.528,71	138,11	86,45
		SLU - STR.11	Min	-8.245,28	-114,01	79,59
		SLU - STR.12	Max	-5.528,31	132,97	86,41
		SLU - STR.12	Min	-8.244,88	-119,15	79,55
		SLV - X - 01	Max	-4.094,98	208,68	57,39
		SLV - X - 01	Min	-4.254,24	-238,03	-64,28
		SLV - X - 02	Max	-4.094,70	205,11	57,34
		SLV - X - 02	Min	-4.253,96	-241,59	-64,33
		SLV - Y - 01	Max	-4.014,65	63,49	186,96
		SLV - Y - 01	Min	-4.334,57	-92,84	-193,85
SLV - Y - 02	Max	-4.014,37	59,92	186,91		
SLV - Y - 02	Min	-4.334,29	-96,40	-193,90		

Le azioni normali di compressione sono assunte con segno negativo.

## 24.2 BAGGIOLI DI APPOGGIO

I baggioli in cemento armato verranno verificati a punzonamento e delle azioni taglianti orizzontali. L'azione di punzonamento sarà data dalla massima azione di compressione trasmessa ai baggioli stessi dall'apparecchio d'appoggio maggiormente caricato.

I baggioli presentano tutti una pianta quadrata con lato pari a **150 cm** e uno spessore pari a **20 cm**.

L'azione normale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio è risultata pari a  $N_{sd} = 11.496,33 \text{ kN}$  (Pila – Appoggio 1 – Combinazione SLU – STR.01).

La verifica nei confronti delle azioni orizzontali verrà invece condotta in corrispondenza dell'azione orizzontale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio, che è risultata pari a  $V_{sd} = -216,79 \text{ kN}$ .

### 24.2.1 VERIFICA A PUNZONAMENTO

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo	$f_{ctd}$	1,36	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO

Tipologia di acciaio		B 450 C	
Tensione massima ammissibile dell'acciaio	$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### GEOMETRIA DEL BAGGIOLO

Lunghezza del baggiolo (direzione parallela all'asse appoggi)	$L_T$	150,00	[cm]
Larghezza del baggiolo (direzione perpendicolare all'asse appoggi)	$L_L$	150,00	[cm]
Altezza del baggiolo	$h$	20,00	[cm]

##### AZIONI DI CALCOLO SUL BAGGIOLO

Azione normale massima agente sul baggiolo	$N$	11.496,33	[kN]
--	-----	-----------	------

##### ARMATURA DEL BAGGIOLO

Numero di forcelle in direzione longitudinale	$n_L$	15	
Diametro delle forcelle in direzione longitudinale	$\varnothing_L$	26	[mm]
Area delle forcelle in direzione longitudinale	$A_L$	159,30	[cm <sup>2</sup> ]
Numero di forcelle in direzione trasversale	$n_T$	15	
Diametro delle forcelle in direzione trasversale	$\varnothing_T$	26	[mm]
Area delle forcelle in direzione trasversale	$A_T$	159,30	[cm <sup>2</sup> ]

##### VERIFICA A PUNZONAMENTO

Perimetro della sezione del baggiolo	$u$	600,00	[cm]
Altezza del baggiolo	$h$	20,00	[cm]
Forza resistente per calcestruzzo		813,47	[kN]
		<	11.496,33
			[kN]

VERIFICA NEGATIVA. E' NECESSARIO ARMARE A PUNZONAMENTO.

Forza resistente per armatura		12.466,96	[kN]
		>	11.496,33
			[kN]

VERIFICA POSITIVA. L'ARMATURA DISPOSTA E' SUFFICIENTE.

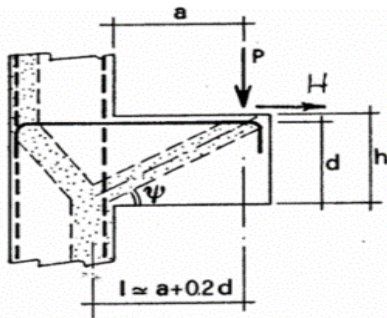
### 24.2.2 VERIFICA NEI CONFRONTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI

#### VERIFICA MENSOLA TOZZA

Spessore del ritegno	h	1,50	[m]
Altezza del ritegno	A	0,20	[m]
Larghezza del ritegno	b	1,50	[m]
Copriferro di calcolo	$C_d$	0,04	[m]
Altezza utile della sezione	d	1,46	[m]
Azione ortogonale al ritegno	P	216,79	[kN]

#### DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL'ARMATURA

Azione ortogonale al ritegno per metro lineare



$p = P/b$	144,53	[kN/m]
$l = a + 0,2 d$	0,49	[m]
$\lambda = \cotg \psi \approx l / (0,9 d)$	0,37	
$\psi$	69,47	[°]
$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$A_{s,min} = (p \times \lambda + h) / f_{yd}$	138,29	[mm <sup>2</sup> ]
Numero barre	15	
Diametro barre	26,00	[mm]
$A_s$	4710,00	[mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_s$	11,49	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_s$  **11,49** <  $f_{yd}$  **391,30** VERIFICA POSITIVA

#### VERIFICA DEL PUNTONE IN CALCESTRUZZO

Coefficiente c = 1,00 per sbalzi di piastre non provvisti di staffatura  
= 1,50 per sbalzi di travi provvisti di staffatura

Coefficiente c	c	1,00	
Tensione massima nel calcestruzzo	$\sigma_c = \{P \times [(1 + \lambda^2) / c]\} / (0,40 \times b \times d)$	0,19	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{ck}$	40,00	
Resistenza di calcolo del calcestruzzo	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_c$  **0,19** <  $f_{cd}$  **18,81** VERIFICA POSITIVA

## 25 SPALLE "B" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUL PARAGHIAIA

### 25.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE SULLA SEZIONE DI BASE DEL PARAGHIAIA

#### GEOMETRIA DELLA SPALLA

Altezza media dei baggioli	0,20	[m]
----------------------------	------	-----

#### PARAGHIAIA

Spessore del paraghiaia	0,50	[m]
Altezza del paraghiaia	2,73	[m]
Lunghezza del paraghiaia	15,00	[m]
Volume del paraghiaia	20,48	[m <sup>3</sup> ]
Peso del paraghiaia	511,88	[kN]
Peso per unità di lunghezza del paraghiaia	34,13	[kNm]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del paraghiaia	1,37	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del muro frontale	6,07	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto all'intradosso della zattera	7,57	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse del muro frontale	-1,10	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse della zattera	1,35	[m]

#### MURO FRONTALE

Spessore del muro frontale	2,70	[m]
Altezza del muro frontale	4,70	[m]
Lunghezza del muro frontale	15,00	[m]
Volume del muro frontale	190,35	[m <sup>3</sup> ]
Peso del muro frontale	4.758,75	[kN]
Peso per unità di lunghezza del muro frontale	317,25	[kNm]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto alla base del muro frontale	2,35	[m]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto all'intradosso della zattera	3,85	[m]
Ascissa del baricentro del muro frontale rispetto all'asse della zattera	2,45	[m]

#### MURI LATERALI

Spessore dei muri laterali	0,85	[m]
Altezza dei muri laterali	7,28	[m]
Lunghezza dei muri laterali	5,50	[m]
Volume dei muri laterali	68,07	[m <sup>3</sup> ]
Peso dei muri laterali	1.701,70	[kN]
Interasse trasversale tra i muri laterali	14,16	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto alla base dei muri laterali	3,64	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto all'intradosso della zattera	5,14	[m]
Ascissa del baricentro dei muri laterali rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]

#### VELETTE LATERALI ANTERIORI

Spessore delle velette laterali anteriori	0,30	[m]
Altezza delle velette laterali anteriori	1,50	[m]
Lunghezza delle velette laterali anteriori	2,20	[m]
Volume delle velette laterali anteriori	1,98	[m <sup>3</sup> ]
Peso delle velette laterali anteriori	49,50	[kN]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto alla base del muro frontale	5,45	[m]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'intradosso della zattera	6,95	[m]
Ascissa del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'asse della zattera	2,70	[m]

#### ZATTERA DI FONDAZIONE

Larghezza della zattera di fondazione	8,80	[m]
Lunghezza della zattera di fondazione	16,80	[m]
Spessore della zattera di fondazione	1,50	[m]
Volume della zattera di fondazione	221,76	[m <sup>3</sup> ]
Peso della zattera di fondazione	5.544,00	[kN]
Larghezza del piede di valle della fondazione	0,60	[m]
Larghezza del piede di monte della fondazione	5,50	[m]
Quota del baricentro della zattera rispetto all'intradosso della zattera	0,75	[m]

#### TERRENO DI RINTERRO

Peso per unità di volume del terreno di rinterro	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Angolo di attrito interno del terreno di rinterro	37,00	[°]
Coesione efficace del terreno di rinterro	0,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Altezza del terreno di rinterro	7,28	[m]
Volume del terreno di rinterro	532,93	[m <sup>3</sup> ]
Peso del terreno di rinterro	10.125,72	[kN]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base del muro frontale	3,64	[m]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base della zattera	5,14	[m]
Ordinata del baricentro rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]

#### CARICHI AGENTI SUL PARAGHIAIA

##### SOVRACCARICHI PERMANENTI

Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	22,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Spessore medio della pavimentazione stradale	42,00	[cm]
Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	9,24	[kN/m <sup>2</sup> ]

##### SOVRACCARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

Carico concentrato da traffico	600,00	[kN]
Carico distribuito da traffico	9,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Lunghezza dell'area di impronta del carico concentrato	3,00	[m]
Larghezza dell'area di impronta del carico concentrato	2,20	[m]
Angolo di ripartizione del carico concentrato	30,00	[°]
Lunghezza dell'area di impronta ripartita alla base del paraghiaia	6,15	[m]
Larghezza dell'area di impronta ripartita alla base del paraghiaia	3,78	[m]
Pressione esercitata dal sovraccarico concentrato in sommità del paraghiaia	90,91	[kN/m <sup>2</sup> ]
Pressione esercitata dal sovraccarico concentrato alla base del paraghiaia	25,83	[kN/m <sup>2</sup> ]
Larghezza efficace di ripartizione dei carichi accidentali	7,31	[m]

##### FRENATURA SUL PARAGHIAIA

Carico concentrato da traffico (semiasse)	300,00	[kN]
Carico distribuito da traffico	9,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Larghezza della corsia di carico convenzionale	3,00	[m]
Lunghezza totale dell'impalcato di pertinenza della spalla	140,00	[m]
Azione orizzontale totale della frenatura	738,00	[kN]
Azione normale di frenatura ripartita alla base del paraghiaia (45°)	35,46	[kN/m]
Azione orizzontale di frenatura ripartita alla base del paraghiaia (45°)	35,46	[kN/m]
Momento flettente di frenatura ripartito alla base del paraghiaia (45°)	96,81	[kNm/m]

##### SPINTA DEL TERRENO A TERGO

Coefficiente di spinta a riposo del terreno	0,398	
Spinta orizzontale del terreno	28,19	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto alla spinta del terreno	25,66	[kNm/m]

**SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI PERMANENTI PORTANTI**

Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi permanenti portati	10,04	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto alla spinta dei sovraccarichi permanenti	13,71	[kNm/m]

**SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI**

Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi accidentali	93,42	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto alla spinta dei sovraccarichi accidentali	137,19	[kNm/m]

**AZIONE SISMICA SUL PARAGHIAIA**

Coefficiente sismico orizzontale (SLV)	0,077
Coefficiente sismico verticale (SLV)	0,039

**INERZIA SISMICA DEL PARAGHIAIA**

Peso sismico del paraghiaia	34,125	[kN/m]
Inerzia sismica del paraghiaia	2,63	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	3,59	[kNm/m]

**INERZIA SISMICA DEL TERRENO A TERGO**

Peso sismico del terreno a tergo	285,285	[kN/m]
Inerzia sismica del terreno a tergo	21,97	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto all'inerzia sismica del terreno a tergo	29,98	[kNm/m]

**SOVRASPINTA DINAMICA DEL TERRENO A TERGO**

Metodo di analisi	WOOD	
Sovraspinta dinamica del terreno	5,45	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto alla sovraspinta dinamica del terreno	7,44	[kNm/m]

**RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE**

CARICO	N [kN/m]	V <sub>L</sub> [kN]	V <sub>T</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	M <sub>T</sub> [kNm]
Peso proprio del paraghiaia	34,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Spinta del terreno a tergo	0,00	28,19	0,00	25,66	0,00
Spinta dei sovraccarichi permanenti a tergo	0,00	10,04	0,00	13,71	0,00
Spinta dei sovraccarichi accidentali a tergo	0,00	93,42	0,00	137,19	0,00
Azione longitudinale della frenatura	35,46	35,46	0,00	96,81	0,00
Azione sismica longitudinale	0,00	30,05	0,00	41,01	0,00

## 25.2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DEL PARAGHIAIA

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione dei valori di calcolo delle azioni sollecitanti per le differenti combinazioni di carico considerate:

CARICO	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
$g_1$	1,00	34,13	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_2$	1,00	0,00	28,19	0,00	25,66	0,00
$g_3$	1,00	0,00	10,04	0,00	13,71	0,00
$q_1$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		34,13	38,24	0,00	39,37	0,00

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
$g_1$	1,00	34,13	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_2$	1,00	0,00	28,19	0,00	25,66	0,00
$g_3$	1,00	0,00	10,04	0,00	13,71	0,00
$q_1$	0,75	0,00	70,06	0,00	102,89	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		34,13	108,30	0,00	142,26	0,00

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
$g_1$	1,00	34,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	34,13	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_2$	1,00	0,00	28,19	0,00	25,66	0,00	1,00	0,00	28,19	0,00	25,66	0,00
$g_3$	1,00	0,00	10,04	0,00	13,71	0,00	1,00	0,00	10,04	0,00	13,71	0,00
$q_1$	1,00	0,00	93,42	0,00	137,19	0,00	0,75	0,00	70,06	0,00	102,89	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	35,46	35,46	0,00	96,81	0,00
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		34,13	131,65	0,00	176,55	0,00		69,59	143,76	0,00	239,07	0,00

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
$g_1$	1,35	46,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	46,07	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_2$	1,50	0,00	42,29	0,00	38,48	0,00	1,50	0,00	42,29	0,00	38,48	0,00
$g_3$	1,50	0,00	15,07	0,00	20,57	0,00	1,50	0,00	15,07	0,00	20,57	0,00
$q_1$	1,35	0,00	126,11	0,00	185,20	0,00	1,01	0,00	94,58	0,00	138,90	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	53,19	53,19	0,00	145,21	0,00
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		46,07	183,47	0,00	244,25	0,00		99,26	205,13	0,00	343,16	0,00

CARICO	COMBINAZIONE SLV					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
$g_1$	1,35	46,07	0,00	0,00	0,00	0,00
$g_2$	1,50	0,00	42,29	0,00	38,48	0,00
$g_3$	1,50	0,00	15,07	0,00	20,57	0,00
$q_1$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
s	1,00	0,00	30,05	0,00	41,01	0,00
		46,07	87,40	0,00	100,06	0,00

### RIEPILOGO DELLE AZIONI RISULTANTI DI CALCOLO ALLA BASE DEL PARAGHIAIA

COMBINAZIONE	$N_{sd}$ [kN/m]	$V_{L,sd}$ [kN/m]	$V_{T,sd}$ [kN/m]	$M_{L,sd}$ [kNm/m]	$M_{T,sd}$ [kNm/m]
SLE - QUASI PERMANENTE	34,13	38,24	0,00	39,37	0,00
SLE - FREQUENTE	34,13	108,30	0,00	142,26	0,00
SLE - CARATTERISTICA 01	34,13	131,65	0,00	176,55	0,00
SLE - CARATTERISTICA 02	69,59	143,76	0,00	239,07	0,00
SLU - STR 01	46,07	183,47	0,00	244,25	0,00
SLU - STR 02	99,26	205,13	0,00	343,16	0,00
SLV	46,07	87,40	0,00	100,06	0,00

## 26 SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEL PARAGHIAIA

### 26.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **100 cm** e altezza pari a **50 cm**.

Le armature verticali di forza sono costituite da:

- $\varnothing 20/20 + \varnothing 24/20$  (lato rilevato)
- $\varnothing 16/20$  (lato impalcato)

L'armatura a taglio è costituita da spille  $\varnothing 12/20 \times 20$ . Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 26.2 STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 26.2.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 34,13$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 39,37$  kNm.

The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File". It contains several input fields and tables. The "Tipo Sezione" section has "Rettan.re" selected. The "Sollecitazioni" section shows  $N_{Ed} = 34,13$  kN and  $M_{xEd} = 39,37$  kNm. The "Materiali" section lists properties for B450C and C32/40. The "Verifica" section shows  $\sigma_c = -1,168$  N/mm<sup>2</sup> and  $\sigma_s = 23,1$  N/mm<sup>2</sup>. A diagram on the right shows a rectangular cross-section with a red hatched area representing the reinforcement.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	10,05	6
			2	15,71	43,8
			3	22,62	43,6

Material	$E_{su}$ [%]	$E_{c2}$ [%]	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]
B450C	67,5	2	-1,168
C32/40	450	3,5	23,1

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,17$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 \times f_{ck} = 14,94$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 23,10$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.



### 26.2.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 34,13$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 142,26$  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	50	1	10,05	6
			2	15,71	43,8
			3	22,62	43,6

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 34,13 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 142,26 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 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> -4,076 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 93,83 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 0,4692 ‰  
 d 43,8 cm  
 x 17,28 x/d 0,3945  
 δ 0,9331

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,08$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 \times f_{ck} = 14,94$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 93,83$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

### 26.2.3 COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 69,59$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 239,07$  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	50	1	10,05	6
			2	15,71	43,8
			3	22,62	43,6

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 69,59 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 239,07 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 0

**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

**Verifica**  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

σ<sub>c</sub> -6,87 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 156,2 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 0,7812 ‰  
 d 43,8 cm  
 x 17,41 x/d 0,3974  
 δ 0,9368

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 6,87 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 156,20 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

## 26.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

### 26.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 500 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 436 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 62 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 20 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 1571 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 23,1 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 188,9 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 3833 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 160000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,2}$ 103700 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,3}$ 250000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,min}$ 103700 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,03696 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000066 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000087 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ <b>0,000066 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 22,18 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 255,4545 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	$s_{r,max,1}$ 238 [mm] $s_{r,max,2}$ 404 [mm] $s_{r,max}$ <b>238 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	$w_k$ <b>0,02 [mm]</b>

### 26.3.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	$h$ 500 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 436 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 62 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 20 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 1571 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 93,83 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 172,8 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 3833 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 160000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,2}$ 109067 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,3}$ 250000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,min}$ 109067 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,03514 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000268 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000242 [-] <b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000268 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 22,18 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 255,4545 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]
<u>Distanza massima tra le fessure</u>	$s_{r,max,1}$ 243 [mm] $s_{r,max,2}$ 425 [mm] <b><math>s_{r,max}</math> 243 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,07 [mm]</b>

## 26.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 99,26$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 343,16$  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	50	1	10,05	6
			2	15,71	43,8
			3	22,62	43,6

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

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

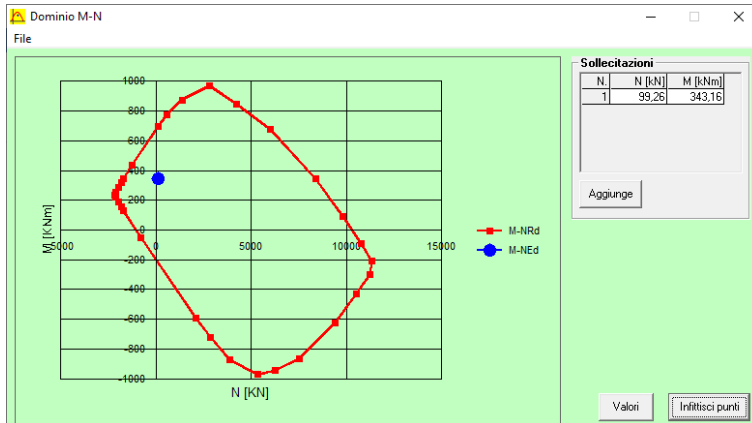
M  $M_{xRd}$  696,4 kNm  
 $\sigma_c$  -18,81 N/mm²  
 $\sigma_s$  450 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3,5 %  
 $\epsilon_s$  11,68 %  
 d 43,8 cm  
 x 10,1 x/d 0,2306  
 $\delta$  0,7282

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>o</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = 696,40$  kNm >  $M_{sd} = 343,16$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

## 26.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 205,13$  kN.

### 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	50,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	46,00	[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:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	205,13	[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:	$\varnothing_{trav}$	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"	$V_{Rsd}$	457,65	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESIONE"	$V_{Rcd}$	1947,18	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	457,65	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	2,23	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 27 SPALLA "B" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUL MURO FRONTALE

### 27.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE SULLA SEZIONE DI BASE DEL MURO FRONTALE

#### GEOMETRIA DELLA SPALLA

Altezza media dei baggioli	0,20	[m]
----------------------------	------	-----

#### PARAGHIAIA

Spessore del paraghiaia	0,50	[m]
Altezza del paraghiaia	2,73	[m]
Lunghezza del paraghiaia	15,00	[m]
Volume del paraghiaia	20,48	[m <sup>3</sup> ]
Peso del paraghiaia	511,88	[kN]
Peso per unità di lunghezza del paraghiaia	34,13	[kNm]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del paraghiaia	1,37	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del muro frontale	6,07	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto all'intradosso della zattera	7,57	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse del muro frontale	-1,10	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse della zattera	1,35	[m]

#### MURO FRONTALE

Spessore del muro frontale	2,70	[m]
Altezza del muro frontale	4,70	[m]
Lunghezza del muro frontale	15,00	[m]
Volume del muro frontale	190,35	[m <sup>3</sup> ]
Peso del muro frontale	4.758,75	[kN]
Peso per unità di lunghezza del muro frontale	317,25	[kNm]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto alla base del muro frontale	2,35	[m]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto all'intradosso della zattera	3,85	[m]
Ascissa del baricentro del muro frontale rispetto all'asse della zattera	2,45	[m]

#### MURI LATERALI

Spessore dei muri laterali	0,85	[m]
Altezza dei muri laterali	7,28	[m]
Lunghezza dei muri laterali	5,50	[m]
Volume dei muri laterali	68,07	[m <sup>3</sup> ]
Peso dei muri laterali	1.701,70	[kN]
Interasse trasversale tra i muri laterali	14,16	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto alla base del muro frontale	3,64	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto all'intradosso della zattera	5,14	[m]
Ascissa del baricentro dei muri laterali rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]

#### VELETTE LATERALI ANTERIORI

Spessore delle velette laterali anteriori	0,30	[m]
Altezza delle velette laterali anteriori	1,50	[m]
Lunghezza delle velette laterali anteriori	2,20	[m]
Volume delle velette laterali anteriori	1,98	[m <sup>3</sup> ]
Peso delle velette laterali anteriori	49,50	[kN]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto alla base del muro frontale	5,45	[m]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'intradosso della zattera	6,95	[m]
Ascissa del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'asse del muro frontale	0,25	[m]
Ascissa del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'asse della zattera	2,70	[m]

#### ZATTERA DI FONDAZIONE

Larghezza della zattera di fondazione	8,80	[m]
Lunghezza della zattera di fondazione	16,80	[m]
Spessore della zattera di fondazione	1,50	[m]
Volume della zattera di fondazione	221,76	[m <sup>3</sup> ]
Peso della zattera di fondazione	5.544,00	[kN]
Larghezza del piede di valle della fondazione	0,60	[m]
Larghezza del piede di monte della fondazione	5,50	[m]
Quota del baricentro della zattera rispetto all'intradosso della zattera	0,75	[m]

#### TERRENO DI RINTERRO

Peso per unità di volume del terreno di rinterro	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Angolo di attrito interno del terreno di rinterro	37,00	[°]
Coesione efficace del terreno di rinterro	0,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Altezza del terreno di rinterro	7,28	[m]
Volume del terreno di rinterro	532,93	[m <sup>3</sup> ]
Peso del terreno di rinterro	10.125,72	[kN]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base del muro frontale	3,64	[m]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base della zattera	5,14	[m]
Ordinata del baricentro rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]

#### CARICHI AGENTI SUL MURO FRONTALE DOVUTI AL PESO PROPRIO DELLA SPALLA

##### PESO PROPRIO DEL PARAGHIAIA

Peso proprio del paraghiaia	511,88	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto al peso proprio del paraghiaia	-563,06	[kNm]

##### PESO PROPRIO DEL MURO FRONTALE

Peso proprio del muro frontale	4.758,75	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto al peso proprio del muro frontale	0,00	[kNm]

##### PESO PROPRIO DELLE VELETTE LATERALI ANTERIORI

Peso proprio delle velette laterali anteriori	49,50	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto al peso proprio delle velette laterali anteriori	12,38	[kNm]

#### CARICHI AGENTI SU MURO FRONTALE DOVUTI ALLE SPINTE A TERGO DEL MURO FRONTALE

##### SPINTA DEL TERRENO A TERGO

Coefficiente di spinta a riposo del terreno	0,398	
Spinta orizzontale del terreno	3.132,40	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto alla spinta del terreno	7.757,91	[kNm]

##### SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI PERMANENTI PORTANTI

Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	22,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Spessore medio della pavimentazione stradale	42,00	[cm]
Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	9,24	[kN/m <sup>2</sup> ]
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi permanenti portati	410,05	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto alla spinta dei sovraccarichi permanenti	1.523,34	[kNm]

##### SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

Carichi accidentali a tergo del muro frontale	30,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi accidentali	1.331,33	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto alla spinta dei sovraccarichi accidentali	4.945,90	[kNm]



### SCARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO

#### ECCENTRICITA' DEGLI APPOGGI RISPETTO ALL'ASSE DELLA SPALLA

Eccentricità dell'appoggio 1 rispetto all'asse della spalla	6,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 2 rispetto all'asse della spalla	3,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 3 rispetto all'asse della spalla	0,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 4 rispetto all'asse della spalla	-3,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 5 rispetto all'asse della spalla	-6,00	[m]
Ascissa dell'asse degli appoggi rispetto all'asse del muro frontale	0,35	[m]

#### PESI PROPRI STRUTTURALI TRASMESSI DALL'IMPALCATO (carpenteria metallica + soletta)

Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	884,91	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	885,24	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	854,95	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	817,70	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	755,41	[kN]
Pesi propri strutturali totali trasmessi dall'impalcato	4.198,21	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai pesi propri strutturali trasmessi dall'impalcato	979,62	[kNm]
Momento flettente longitudinale alla base del muro frontale dovuto ai pesi propri strutturali trasmessi dall'impalcato	1.469,37	[kNm]

#### CARICHI PERMANENTI PORTATI TRASMESSI DALL'IMPALCATO

Carichi permanenti portati sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	1.048,86	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	782,30	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	604,05	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	425,59	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	201,17	[kN]
Carichi permanenti portati totali trasmessi dall'impalcato	3.061,97	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato	6.156,27	[kNm]
Momento flettente longitudinale alla base del muro frontale dovuto ai carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato	1.071,69	[kNm]

#### CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO TRASMESSI DALL'IMPALCATO

##### STESA T1

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	975,89	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	444,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	225,56	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	38,13	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-208,65	[kN]

##### STESA T2

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	187,49	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	393,00	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	134,09	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	64,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	8,92	[kN]

##### STESA T3

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	60,72	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	76,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	221,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	90,29	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	71,11	[kN]

#### STESA T4

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	-10,82	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	30,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	59,99	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	122,25	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	130,99	[kN]

#### STESA T5

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	-141,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	62,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	219,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	454,45	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	874,74	[kN]

#### STESA T6

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	31,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	74,40	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	151,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	360,16	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	168,18	[kN]

#### STESA T7

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	85,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	105,01	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	206,82	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	68,59	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	45,29	[kN]

#### STESA T8

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	142,76	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	125,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	60,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	25,34	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-19,60	[kN]

#### CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.213,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	945,06	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	640,84	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	314,94	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	2,37	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	3.116,49	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	9.155,82	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	1.090,77	[kNm]

#### CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.224,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	914,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	580,85	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	192,69	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-128,62	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.783,10	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	10.280,49	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	974,09	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.163,38	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	837,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	359,65	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	102,40	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-199,73	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.262,80	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	10.382,76	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	791,98	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	975,89	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	444,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	225,56	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	38,13	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-208,65	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	1.475,03	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	8.325,15	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	516,26	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	118,49	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	367,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	637,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	908,54	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.068,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	3.101,15	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	-7.323,51	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	1.085,40	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-24,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	242,34	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	577,80	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	883,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.088,21	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.767,28	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	-8.597,46	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	968,55	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-110,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	137,33	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	370,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	814,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.042,92	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.255,64	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	-8.950,56	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	789,47	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-141,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	62,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	219,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	454,45	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	874,74	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	1.470,74	[kN]
Momento flettente trasversale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	-7.270,68	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'i	514,76	[kNm]

#### AZIONE LONGITUDINALE DI FRENATURA

Carico concentrato da traffico (semiasse)	300,00	[kN]
Carico distribuito da traffico	9,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Larghezza della corsia di carico convenzionale	3,00	[m]
Lunghezza totale dell'impalcato di pertinenza della spalla	140,00	[m]
Azione orizzontale totale della frenatura trasmessa dall'impalcato	738,00	[kN]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale dovuto all'azione della frenatura trasmessa dall'impalcato	3.616,20	[kNm]

#### AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO TRASMESSA DALL'IMPALCATO

Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	25,82	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	47,48	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	46,87	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	48,27	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	37,00	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	19,27	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	6,65	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	0,24	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	-6,47	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-19,84	[kN]
Azione normale totale alla base del muro frontale dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	-0,15	[kN]
Azione tagliante trasversale totale alla base del muro frontale dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	205,44	[kN]
Momento flettente trasversale totale alla base del muro frontale dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	1.142,23	[kNm]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	-0,05	[kNm]

#### AZIONI LONGITUDINALI DOVUTE ALL'ATTRITO DEGLI ISOLATORI A PENDOLO

Carico verticale massimo sostenibile dall'isolatore allo Stato Limite Ultimo	5.000,00	[kN]
--	----------	------

#### STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CONDIZIONI DI PONTE SCARICO

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.933,77	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.667,54	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.459,00	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.243,29	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	956,58	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,52%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,93%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,76	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,17	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	101,89	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,22	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	94,99	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	507,03	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.484,43	[kNm]

**STATO LIMITE DI ESERCIZIO - COMBINAZIONE FREQUENTE DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.843,73	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.376,34	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.939,63	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.479,50	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	958,36	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,65%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,90%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,91%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,48	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	102,12	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	95,02	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	528,26	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.588,48	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.851,85	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.353,10	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.894,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.387,81	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	860,12	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,99%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,69%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,62%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	10,85%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,30	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	101,04	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	93,33	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	524,95	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.572,25	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.806,31	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.295,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.728,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.320,09	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	806,78	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,79%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,06%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,59%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,45%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,57	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	109,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	100,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,34	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	520,76	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.551,74	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.665,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.000,62	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.628,17	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.271,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	800,09	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,22%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,83%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,53%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,61	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	107,37	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	103,76	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,59	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,22	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	515,54	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.526,14	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.022,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.943,25	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.937,43	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.924,70	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.758,04	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,32%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,50%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,54%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,98%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	107,56	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	106,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,68	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,09	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuta all'attrito degli isolatori	532,98	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.611,60	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.915,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.849,30	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.892,35	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.905,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.772,74	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,56%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,62%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,59%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,94%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,60	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,98	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,50	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,23	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuta all'attrito degli isolatori	530,69	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.600,39	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.851,12	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.770,54	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.737,24	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.854,25	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.738,77	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,94%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,04%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,72%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	6,03%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,99	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,02	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	104,90	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	527,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.582,32	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.827,81	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.714,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.623,93	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.584,13	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.612,64	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,79%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,10%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,39%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,52%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	6,42%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,77	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,65	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	103,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	103,29	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	103,59	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	521,02	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.552,99	[kNm]



**STATO LIMITE DI ESERCIZIO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.147,05	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.612,60	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.099,84	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.558,23	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	958,95	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,30%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,15%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,61%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,91%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,23	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	108,23	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	103,00	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	95,03	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	534,25	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.617,84	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.157,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.581,62	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.039,85	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.435,98	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	827,96	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,67%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,34%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,08%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,20%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,01	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	107,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	101,62	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,74	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	529,90	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.596,52	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.097,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.504,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.818,65	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.345,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	756,85	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,45%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,47%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	12,07%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,45	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,45	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	105,68	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	100,53	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	91,37	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	524,47	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.569,91	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.909,66	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.111,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.684,56	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.281,42	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	747,93	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,93%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,19%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	12,19%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,26	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	108,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,35	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	91,19	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	517,84	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.537,42	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.052,26	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.035,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.096,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.151,83	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.025,19	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,16%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,31%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	107,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	107,67	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	108,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,67	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,59	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	539,97	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.645,83	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.909,50	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.909,88	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.036,80	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.126,49	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.044,79	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,58%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,58%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,10%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,27%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	106,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	107,69	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,46	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,76	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	536,99	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.631,25	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.823,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.804,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.829,98	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.057,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.999,50	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,80%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,85%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,24%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,37%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,73	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,55	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	105,79	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,87	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,36	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	532,30	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.608,26	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.792,49	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.730,47	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.678,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.697,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.831,32	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,88%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,06%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,21%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,15%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,78%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,43	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,29	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	104,48	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,80	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	524,81	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.571,59	[kNm]

**STATO LIMITE ULTIMO STATICO - COMBINAZIONE FREQUENTE DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.996,36	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.325,40	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.709,11	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.061,16	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.323,96	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,23%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	7,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,44	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,91	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,90	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	100,26	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	558,32	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.735,77	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.007,32	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.294,03	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.648,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.937,38	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.191,33	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,54%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,27%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,49	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,63	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,49	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	98,52	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	554,92	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.719,12	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.945,84	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.216,09	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.424,40	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.845,96	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.119,33	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,61%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,57%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,74%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,71%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,18	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,17	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,94	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,50	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	550,64	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.698,16	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.756,01	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.818,18	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.288,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.780,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.110,30	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,03%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,80%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,77%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	119,20	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,65	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	109,79	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,31	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,37	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	545,33	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.672,12	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.887,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.740,73	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.706,13	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.662,18	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.403,53	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,95%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,23%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,61%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,11	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,13	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,89	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	112,58	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,69	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	563,40	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.760,66	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.743,35	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.613,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.645,28	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.636,52	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.423,37	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,12%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,26%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,15	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,24	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,46	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	112,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,84	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	561,09	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.749,34	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.656,34	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.507,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.435,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.567,07	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.377,52	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,24%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,45%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,55%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,36%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,65%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,47	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,93	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	111,90	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,49	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	557,34	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.730,96	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.624,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.432,24	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.282,91	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.202,41	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.207,23	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,56%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,95%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,94%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,32	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,91	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	109,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	109,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	109,13	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	551,20	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.700,88	[kNm]



**STATO LIMITE ULTIMO STATICO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.405,85	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.644,36	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.925,39	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.167,45	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.324,76	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,02%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	7,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	118,61	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	114,36	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	100,27	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	564,44	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.765,75	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.420,45	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.602,53	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.844,41	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.002,41	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.147,92	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,77%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,36%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,53%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,47	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	118,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	113,83	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,91	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	559,97	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.743,85	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.338,48	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.498,61	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.545,79	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.880,52	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.051,92	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,39%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,65%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,17%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	117,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	111,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,27	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	96,50	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	554,42	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.716,64	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.085,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.968,06	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.364,76	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.793,76	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.039,88	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,96%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,86%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,67%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,88%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,26%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	114,63	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,39	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,44	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	96,32	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	547,66	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.683,52	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.927,88	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.864,80	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.921,42	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.968,81	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.764,18	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	3,86%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,10%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,37	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,96	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	114,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	114,64	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,29	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	570,59	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.795,91	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.735,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.695,68	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.840,29	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.934,60	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.790,64	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,19%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	3,90%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,07%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	113,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	114,42	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,47	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	567,59	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.781,19	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.619,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.553,92	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.561,08	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.842,00	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.729,50	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,38%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,14%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,28	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	111,86	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	113,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,05	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	562,81	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.757,77	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.577,19	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.453,48	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.357,12	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.355,79	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.502,46	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,34%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,53%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,45%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	111,98	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,07	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	110,32	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	111,43	[kN]
Azione longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	555,13	[kN]
Momento flettente longitudinale totale alla base del muro frontale dovuto all'attrito degli isolatori	2.720,13	[kNm]

#### AZIONE SISMICA SUL MURO FRONTALE

Coefficiente sismico orizzontale (SLV)	<b>0,077</b>	
Coefficiente sismico verticale (SLV)	<b>0,039</b>	

#### INERZIA SISMICA DEL PARAGHIAIA

Peso sismico del paraghiaia	<b>511,88</b>	[kN/m]
Inerzia sismica del paraghiaia	<b>39,41</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	<b>239,05</b>	[kNm/m]

#### INERZIA SISMICA DEL MURO FRONTALE

Peso sismico muro frontale	<b>4.758,75</b>	[kN/m]
Inerzia sismica muro frontale	<b>366,42</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base muro frontale dovuto all'inerzia sismica DEL MURO FRONTALE	<b>861,10</b>	[kNm/m]

#### INERZIA SISMICA DEI MURI LATERALI

Peso sismico dei muri laterali	<b>1.701,70</b>	[kN/m]
Inerzia sismica dei muri laterali	<b>131,03</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto all'inerzia sismica dei muri laterali	<b>476,95</b>	[kNm/m]

#### INERZIA SISMICA DELLE VELETTE LATERALI ANTERIORI

Peso sismico delle velette laterali anteriori	<b>49,50</b>	[kN/m]
Inerzia sismica delle velette laterali anteriori	<b>3,81</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto all'inerzia sismica delle velette laterali anteriori	<b>20,77</b>	[kNm/m]

#### INERZIA SISMICA DEL TERRENO A TERGO

Peso sismico del terreno a tergo	<b>10.125,72</b>	[kN/m]
Inerzia sismica del terreno a tergo	<b>779,68</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto all'inerzia sismica del terreno a tergo	<b>2.838,04</b>	[kNm/m]

#### AZIONE SISMICA DOVUTA ALL'INERZIA DELL'IMPALCATO ISOLATO

Pesi propri strutturali totali trasmessi dall'impalcato	<b>4.198,21</b>	[kN]
Carichi permanenti portati totali trasmessi dall'impalcato	<b>3.061,97</b>	[kN]
Peso totale sismico trasmesso dall'impalcato	<b>7.260,18</b>	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato (da modello di calcolo sismico)	<b>0,7737</b>	[sec]
Accelerazione normalizzata dell'impalcato (da spettro smorzato)	<b>0,0500</b>	
Taglio sismico alla base del muro frontale dovuto all'accelerazione sismica dell'impalcato	<b>363,01</b>	[kN]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto all'accelerazione dell'impalcato	<b>1.778,74</b>	[kNm]

#### SOVRASPINTA DINAMICA DEL TERRENO A TERGO

Metodo di analisi	<b>WOOD</b>	
Sovraspinta dinamica del terreno	<b>605,74</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del muro frontale dovuto alla sovraspinta dinamica del terreno	<b>2.250,31</b>	[kNm/m]

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE

CARICO		$N_k$ [kN]	$V_{LONG,k}$ [kN]	$V_{TRASV,k}$ [kN]	$M_{LONG,k}$ [kNm]	$M_{TRASV,k}$ [kNm]	
Peso proprio della spalla		$g_1$	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
Spinta del terreno a tergo della spalla		$g_2$	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
Spinta dei sovraccarichi permanenti portati a tergo della spalla		$g_3$	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
Pesi propri trasmessi dall'impalcato		$g_4$	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
Carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato		$g_5$	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
Spinta dei sovraccarichi a tergo dell'impalcato		$q_1$	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00
Carichi accidentali trasmessi dall'impalcato	CONDIZIONE 01	$q_{2,1}$	3.116,49	0,00	0,00	1.090,77	9.155,82
	CONDIZIONE 02	$q_{2,2}$	2.783,10	0,00	0,00	974,09	10.280,49
	CONDIZIONE 03	$q_{2,3}$	2.262,80	0,00	0,00	791,98	10.382,76
	CONDIZIONE 04	$q_{2,4}$	1.475,03	0,00	0,00	516,26	8.325,15
	CONDIZIONE 05	$q_{2,5}$	3.101,15	0,00	0,00	1.085,40	-7.323,51
	CONDIZIONE 06	$q_{2,6}$	2.767,28	0,00	0,00	968,55	-8.597,46
	CONDIZIONE 07	$q_{2,7}$	2.255,64	0,00	0,00	789,47	-8.950,56
	CONDIZIONE 08	$q_{2,8}$	1.470,74	0,00	0,00	514,76	-7.270,68
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori - Ponte scarico		$q_3$	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite di Esercizio - Combinazione frequente dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	$q_{4,1}$	0,00	528,26	0,00	2.588,48	0,00
	CONDIZIONE 02	$q_{4,2}$	0,00	524,95	0,00	2.572,25	0,00
	CONDIZIONE 03	$q_{4,3}$	0,00	520,76	0,00	2.551,74	0,00
	CONDIZIONE 04	$q_{4,4}$	0,00	515,54	0,00	2.526,14	0,00
	CONDIZIONE 05	$q_{4,5}$	0,00	532,98	0,00	2.611,60	0,00
	CONDIZIONE 06	$q_{4,6}$	0,00	530,69	0,00	2.600,39	0,00
	CONDIZIONE 07	$q_{4,7}$	0,00	527,00	0,00	2.582,32	0,00
	CONDIZIONE 08	$q_{4,8}$	0,00	521,02	0,00	2.552,99	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite di Esercizio - Combinazione caratteristica dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	$q_{5,1}$	0,00	534,25	0,00	2.617,84	0,00
	CONDIZIONE 02	$q_{5,2}$	0,00	529,90	0,00	2.596,52	0,00
	CONDIZIONE 03	$q_{5,3}$	0,00	524,47	0,00	2.569,91	0,00
	CONDIZIONE 04	$q_{5,4}$	0,00	517,84	0,00	2.537,42	0,00
	CONDIZIONE 05	$q_{5,5}$	0,00	539,97	0,00	2.645,83	0,00
	CONDIZIONE 06	$q_{5,6}$	0,00	536,99	0,00	2.631,25	0,00
	CONDIZIONE 07	$q_{5,7}$	0,00	532,30	0,00	2.608,26	0,00
	CONDIZIONE 08	$q_{5,8}$	0,00	524,81	0,00	2.571,59	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite Ultimo statico - Combinazione frequente dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	$q_{6,1}$	0,00	558,32	0,00	2.735,77	0,00
	CONDIZIONE 02	$q_{6,2}$	0,00	554,92	0,00	2.719,12	0,00
	CONDIZIONE 03	$q_{6,3}$	0,00	550,64	0,00	2.698,16	0,00
	CONDIZIONE 04	$q_{6,4}$	0,00	545,33	0,00	2.672,12	0,00
	CONDIZIONE 05	$q_{6,5}$	0,00	563,40	0,00	2.760,66	0,00
	CONDIZIONE 06	$q_{6,6}$	0,00	561,09	0,00	2.749,34	0,00
	CONDIZIONE 07	$q_{6,7}$	0,00	557,34	0,00	2.730,96	0,00
	CONDIZIONE 08	$q_{6,8}$	0,00	551,20	0,00	2.700,88	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite Ultimo statico - Combinazione caratterist. dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	$q_{7,1}$	0,00	564,44	0,00	2.765,75	0,00
	CONDIZIONE 02	$q_{7,2}$	0,00	559,97	0,00	2.743,85	0,00
	CONDIZIONE 03	$q_{7,3}$	0,00	554,42	0,00	2.716,64	0,00
	CONDIZIONE 04	$q_{7,4}$	0,00	547,66	0,00	2.683,52	0,00
	CONDIZIONE 05	$q_{7,5}$	0,00	570,59	0,00	2.795,91	0,00
	CONDIZIONE 06	$q_{7,6}$	0,00	567,59	0,00	2.781,19	0,00
	CONDIZIONE 07	$q_{7,7}$	0,00	562,81	0,00	2.757,77	0,00
	CONDIZIONE 08	$q_{7,8}$	0,00	555,13	0,00	2.720,13	0,00
Azione longitudinale della frenatura		$f$	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00
Azione trasversale del vento		$v$	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23
Azione sismica longitudinale		$s_1$	0,00	2.289,11	0,00	0,00	8.464,96
Azione sismica trasversale		$s_2$	0,00	0,00	1.683,37	0,00	6.214,65

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

27.2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DEL MURO FRONTALE

Nelle tabelle successive è riportata la determinazione dei valori di calcolo delle azioni sollecitanti per le differenti combinazioni di carico considerate:

CARICO	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
$g_1$	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
$g_2$	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
$g_3$	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
$q_3$	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
		<b>12.530,81</b>	<b>4.049,48</b>	<b>0,00</b>	<b>13.756,06</b>	<b>0,00</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
$g_1$	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
$g_2$	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
$g_3$	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
$q_1$	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
$q_{2,1}$	0,75	2.337,37	0,00	0,00	818,08	6.866,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	730,56	7.710,37
$q_{2,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_3$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,1}$	1,00	0,00	528,26	0,00	2.588,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	2.572,25	0,00
$q_{4,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>14.868,17</b>	<b>5.069,21</b>	<b>0,00</b>	<b>18.387,61</b>	<b>6.866,87</b>		<b>14.618,13</b>	<b>5.065,90</b>	<b>0,00</b>	<b>18.283,87</b>	<b>7.710,37</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
$g_1$	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
$g_2$	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
$g_3$	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
$q_1$	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
$q_{2,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,3}$	0,75	1.697,10	0,00	0,00	593,99	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	387,20	6.243,86
$q_{2,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_3$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,3}$	1,00	0,00	520,76	0,00	2.551,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	2.526,14	0,00
$q_{4,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>14.227,91</b>	<b>5.061,71</b>	<b>0,00</b>	<b>18.126,77</b>	<b>7.787,07</b>		<b>13.637,08</b>	<b>5.056,49</b>	<b>0,00</b>	<b>17.894,38</b>	<b>6.243,86</b>

## VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g2	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g3	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q1	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,75	2.325,86	0,00	0,00	814,05	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	726,41	-6.448,10
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	1,00	0,00	532,98	0,00	2.611,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	2.600,39	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14.856,67	5.073,93	0,00	18.406,70	-5.492,63		14.606,27	5.071,64	0,00	18.307,85	-6.448,10

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g2	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g3	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q1	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,75	1.691,73	0,00	0,00	592,11	-6.712,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	386,07	-5.453,01
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	1,00	0,00	527,00	0,00	2.582,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	2.552,99	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14.222,54	5.067,95	0,00	18.155,48	-6.712,92		13.633,86	5.061,97	0,00	17.920,11	-5.453,01

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 09					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g2	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g3	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,20	0,00	106,85	0,00	523,57	0,00
		12.530,81	4.156,33	0,00	14.279,62	0,00



**VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE**

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRANSV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRANSV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRANSV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRANSV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g2	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g3	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q1	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00
q2.1	1,00	3.116,49	0,00	0,00	1.090,77	9.155,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2.783,10	0,00	0,00	974,09	10.280,49
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	1,00	0,00	534,25	0,00	2.617,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	529,90	0,00	2.596,52	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		<b>15.647,21</b>	<b>5.408,04</b>	<b>123,26</b>	<b>19.926,10</b>	<b>9.841,16</b>		<b>15.313,82</b>	<b>5.403,68</b>	<b>123,26</b>	<b>19.788,09</b>	<b>10.965,83</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRANSV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRANSV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRANSV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRANSV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g2	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g3	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q1	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	1,00	2.262,80	0,00	0,00	791,98	10.382,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1.475,03	0,00	0,00	516,26	8.325,15
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	1,00	0,00	524,47	0,00	2.569,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	517,84	0,00	2.537,42	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		<b>14.793,52</b>	<b>5.398,26</b>	<b>123,26</b>	<b>19.579,38</b>	<b>11.068,10</b>		<b>14.005,75</b>	<b>5.391,62</b>	<b>123,26</b>	<b>19.271,17</b>	<b>9.010,49</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	1,00	3.101,15	0,00	0,00	1.085,40	-7.323,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2.767,28	0,00	0,00	968,55	-8.597,46
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	1,00	0,00	539,97	0,00	2.645,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	536,99	0,00	2.631,25	0,00
q <sub>5,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		15.631,87	5.413,75	123,26	19.948,72	-6.638,17		15.298,00	5.410,77	123,26	19.817,29	-7.912,12

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00	1,00	0,00	1.331,33	0,00	4.945,90	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	1,00	2.255,64	0,00	0,00	789,47	-8.950,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1.470,74	0,00	0,00	514,76	-7.270,68
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,7</sub>	1,00	0,00	532,30	0,00	2.608,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,81	0,00	2.571,59	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		14.786,36	5.406,08	123,26	19.615,22	-8.265,22		14.001,46	5.398,60	123,26	19.303,84	-6.585,34

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,75	2.337,37	0,00	0,00	818,08	6.866,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	730,56	7.710,37
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	1,00	0,00	528,26	0,00	2.588,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	2.572,25	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		14.868,08	5.807,21	123,26	22.003,77	7.552,20		14.618,04	5.803,90	123,26	21.900,03	8.395,70

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,75	1.697,10	0,00	0,00	593,99	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	387,20	6.243,86
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	1,00	0,00	520,76	0,00	2.551,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	2.526,14	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		14.227,82	5.799,71	123,26	21.742,94	8.472,41		13.636,99	5.794,49	123,26	21.510,55	6.929,20

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,75	2.325,86	0,00	0,00	814,05	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	726,41	-6.448,10
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,5</sub>	1,00	0,00	532,98	0,00	2.611,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	2.600,39	0,00
q <sub>4,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		<b>14.856,58</b>	<b>5.811,93</b>	<b>123,26</b>	<b>22.022,87</b>	<b>-4.807,30</b>		<b>14.606,18</b>	<b>5.809,64</b>	<b>123,26</b>	<b>21.924,01</b>	<b>-5.762,76</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	0,70	1.578,95	0,00	0,00	552,63	-6.265,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	386,07	-5.453,01
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,7</sub>	1,00	0,00	527,00	0,00	2.582,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	2.552,99	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	3.616,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,03	685,34
		<b>14.109,66</b>	<b>5.805,95</b>	<b>123,26</b>	<b>21.732,17</b>	<b>-5.580,06</b>		<b>13.633,77</b>	<b>5.799,97</b>	<b>123,26</b>	<b>21.536,27</b>	<b>-4.767,67</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 17						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 18						
	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	
q <sub>2.1</sub>	0,75	2.337,37	0,00	0,00	818,08	6.866,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	730,56	7.710,37	
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.1</sub>	1,00	0,00	528,26	0,00	2.588,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	2.572,25	0,00	
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	
		<b>14.868,02</b>	<b>5.069,21</b>	<b>205,44</b>	<b>18.387,55</b>	<b>8.009,09</b>			<b>14.617,98</b>	<b>5.065,90</b>	<b>205,44</b>	<b>18.283,81</b>	<b>8.852,59</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 19						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 20						
	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.3</sub>	0,75	1.697,10	0,00	0,00	593,99	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	387,20	6.243,86	
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.3</sub>	1,00	0,00	520,76	0,00	2.551,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	2.526,14	0,00	
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	
		<b>14.227,76</b>	<b>5.061,71</b>	<b>205,44</b>	<b>18.126,72</b>	<b>8.929,30</b>			<b>13.636,93</b>	<b>5.056,49</b>	<b>205,44</b>	<b>17.894,33</b>	<b>7.386,09</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 21						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 22					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
$g_1$	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
$g_2$	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
$g_3$	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
$q_1$	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
$q_{2,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,5}$	0,75	2.325,86	0,00	0,00	814,05	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	726,41	-6.448,10
$q_{2,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_3$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,5}$	1,00	0,00	532,98	0,00	2.611,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	2.600,39	0,00
$q_{4,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23
		<b>14.856,52</b>	<b>5.073,93</b>	<b>205,44</b>	<b>18.406,65</b>	<b>-4.350,41</b>		<b>14.606,12</b>	<b>5.071,64</b>	<b>205,44</b>	<b>18.307,79</b>	<b>-5.305,87</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 23						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 24					
	$\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG, sd}$	$V_{TRASV, sd}$	$M_{LONG, sd}$	$M_{TRASV, sd}$	$\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG, sd}$	$V_{TRASV, sd}$	$M_{LONG, sd}$	$M_{TRASV, sd}$
$g_1$	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
$g_2$	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
$g_3$	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
$q_1$	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00	0,75	0,00	998,50	0,00	3.709,42	0,00
$q_{2,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,7}$	0,75	1.691,73	0,00	0,00	592,11	-6.712,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{2,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	386,07	-5.453,01
$q_3$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,7}$	1,00	0,00	527,00	0,00	2.582,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{4,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	2.552,99	0,00
$q_{5,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,3}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,4}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,5}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,6}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,7}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_{5,8}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23
		<b>14.222,39</b>	<b>5.067,95</b>	<b>205,44</b>	<b>18.155,42</b>	<b>-5.570,69</b>		<b>13.633,71</b>	<b>5.061,97</b>	<b>205,44</b>	<b>17.920,05</b>	<b>-4.310,78</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 25					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
q <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q <sub>4,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,05	1.142,23
		12.530,66	4.049,48	205,44	13.756,00	1.142,23

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00
q <sub>2,1</sub>	1,35	4.207,26	0,00	0,00	1.472,54	12.360,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	3.757,19	0,00	0,00	1.315,01	13.678,66
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,1</sub>	1,00	0,00	564,44	0,00	2.765,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	559,97	0,00	2.743,85	0,00
q <sub>7,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		21.583,01	7.675,41	184,90	27.684,84	13.388,36		21.132,93	7.670,94	184,90	27.505,41	14.906,66

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	γ·ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	γ·ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	1,35	3.054,78	0,00	0,00	1.069,17	14.016,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1.991,29	0,00	0,00	696,95	11.238,95
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	1,00	0,00	554,42	0,00	2.716,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	547,66	0,00	2.683,52	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		<b>20.430,53</b>	<b>7.665,39</b>	<b>184,90</b>	<b>27.232,36</b>	<b>15.044,73</b>		<b>19.367,04</b>	<b>7.658,63</b>	<b>184,90</b>	<b>26.827,02</b>	<b>12.266,96</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	γ·ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	γ·ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	1,35	4.186,55	0,00	0,00	1.465,29	-9.886,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	3.735,83	0,00	0,00	1.307,54	-11.606,57
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	1,00	0,00	570,59	0,00	2.795,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	567,59	0,00	2.781,19	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		<b>21.562,30</b>	<b>7.681,57</b>	<b>184,90</b>	<b>27.707,75</b>	<b>-8.858,74</b>		<b>21.111,58</b>	<b>7.678,56</b>	<b>184,90</b>	<b>27.535,27</b>	<b>-10.578,57</b>



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	Y-Ψ	N <sub>Sd</sub>	V <sub>LONG,Sd</sub>	V <sub>TRASV,Sd</sub>	M <sub>LONG,Sd</sub>	M <sub>TRASV,Sd</sub>	Y-Ψ	N <sub>Sd</sub>	V <sub>LONG,Sd</sub>	V <sub>TRASV,Sd</sub>	M <sub>LONG,Sd</sub>	M <sub>TRASV,Sd</sub>
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00	1,35	0,00	1.797,30	0,00	6.676,96	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	1,35	3.045,11	0,00	0,00	1.065,79	-12.083,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1.985,50	0,00	0,00	694,92	-9.815,42
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	1,00	0,00	562,81	0,00	2.757,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	555,13	0,00	2.720,13	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		20.420,86	7.673,78	184,90	27.270,10	-11.055,25		19.361,25	7.666,10	184,90	26.861,60	-8.787,41

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	Y-Ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]	Y-Ψ	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q <sub>2.1</sub>	1,01	3.155,45	0,00	0,00	1.104,41	9.270,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.817,89	0,00	0,00	986,26	10.409,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	1,00	0,00	558,32	0,00	2.735,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	554,92	0,00	2.719,12	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		20.531,19	8.326,97	184,90	31.041,78	10.298,27		20.193,64	8.323,57	184,90	30.906,98	11.437,00

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g1	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g2	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g3	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q1	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	1,01	2.291,09	0,00	0,00	801,88	10.512,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.493,47	0,00	0,00	522,71	8.429,21
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	1,00	0,00	550,64	0,00	2.698,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	545,33	0,00	2.672,12	0,00
q6.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		<b>19.666,83</b>	<b>8.319,29</b>	<b>184,90</b>	<b>30.701,65</b>	<b>11.540,55</b>		<b>18.869,22</b>	<b>8.313,98</b>	<b>184,90</b>	<b>30.396,44</b>	<b>9.457,22</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g1	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g2	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g3	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q1	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	1,01	3.139,91	0,00	0,00	1.098,97	-7.415,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.801,87	0,00	0,00	980,65	-8.704,93
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.5	1,00	0,00	563,40	0,00	2.760,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	561,09	0,00	2.749,34	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		<b>20.515,66</b>	<b>8.332,05</b>	<b>184,90</b>	<b>31.061,24</b>	<b>-6.387,05</b>		<b>20.177,62</b>	<b>8.329,74</b>	<b>184,90</b>	<b>30.931,60</b>	<b>-7.676,92</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,SD}$	$V_{TRASV,SD}$	$M_{LONG,SD}$	$M_{TRASV,SD}$	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,SD}$	$V_{TRASV,SD}$	$M_{LONG,SD}$	$M_{TRASV,SD}$
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	1,01	2.283,84	0,00	0,00	799,34	-9.062,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.489,12	0,00	0,00	521,19	-7.361,56
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	1,00	0,00	557,34	0,00	2.730,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	551,20	0,00	2.700,88	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	5.424,30	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,05	1.028,00
		19.659,58	8.325,99	184,90	30.731,91	-8.034,44		18.864,87	8.319,85	184,90	30.423,68	-6.333,56

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 17						COMBINAZIONE SLU - STR 18					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q <sub>2.1</sub>	1,01	3.155,45	0,00	0,00	1.104,41	9.270,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.817,89	0,00	0,00	986,26	10.409,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	1,00	0,00	558,32	0,00	2.735,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	554,92	0,00	2.719,12	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34
		20.531,10	7.219,97	308,16	25.617,45	10.983,61		20.193,55	7.216,57	308,16	25.482,65	12.122,34

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 19						COMBINAZIONE SLU - STR 20					
	$\gamma\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
g1	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g2	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g3	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q1	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	1,01	2.291,09	0,00	0,00	801,88	10.512,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.493,47	0,00	0,00	522,71	8.429,21
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	1,00	0,00	550,64	0,00	2.698,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	545,33	0,00	2.672,12	0,00
q6.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34
		19.666,74	7.212,29	308,16	25.277,31	12.225,88		18.869,13	7.206,98	308,16	24.972,11	10.142,55

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 21						COMBINAZIONE SLU - STR 22					
	$\gamma\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
g1	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g2	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g3	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q1	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	1,01	3.139,91	0,00	0,00	1.098,97	-7.415,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.801,87	0,00	0,00	980,65	-8.704,93
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.5	1,00	0,00	563,40	0,00	2.760,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	561,09	0,00	2.749,34	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34
		20.515,57	7.225,05	308,16	25.636,91	-5.701,71		20.177,53	7.222,74	308,16	25.507,27	-6.991,59

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 23						COMBINAZIONE SLU - STR 24					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,sd}$	$V_{TRASV,sd}$	$M_{LONG,sd}$	$M_{TRASV,sd}$	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,sd}$	$V_{TRASV,sd}$	$M_{LONG,sd}$	$M_{TRASV,sd}$
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00	1,01	0,00	1.347,97	0,00	5.007,72	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	1,01	2.283,84	0,00	0,00	799,34	-9.062,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.489,12	0,00	0,00	521,19	-7.361,56
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,7</sub>	1,00	0,00	557,34	0,00	2.730,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	551,20	0,00	2.700,88	0,00
q <sub>7,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34
		<b>19.659,49</b>	<b>7.218,99</b>	<b>308,16</b>	<b>25.307,58</b>	<b>-7.349,10</b>		<b>18.864,78</b>	<b>7.212,85</b>	<b>308,16</b>	<b>24.999,35</b>	<b>-5.648,22</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 25					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	7.115,34	0,00	0,00	-743,43	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	4.698,60	0,00	11.636,87	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	615,08	0,00	2.285,00	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	1.983,65	0,00
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	1.607,53	0,00
q <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q <sub>6,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,08	1.713,34
		<b>17.375,66</b>	<b>5.820,70</b>	<b>308,16</b>	<b>19.253,99</b>	<b>1.713,34</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 01					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00	1,00	5.270,63	0,00	0,00	-550,69	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00	1,00	0,00	3.132,40	0,00	7.757,91	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00	1,00	0,00	410,05	0,00	1.523,34	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00	1,00	4.198,21	0,00	0,00	1.469,37	0,00
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00	1,00	3.061,97	0,00	0,00	1.071,69	0,00
s <sub>1</sub>	1,00	0,00	2.289,11	0,00	0,00	8.464,96	0,30	0,00	686,73	0,00	0,00	2.539,49
s <sub>2</sub>	0,30	0,00	0,00	505,01	0,00	1.864,39	1,00	0,00	0,00	1.683,37	0,00	6.214,65
		<b>12.530,81</b>	<b>5.831,56</b>	<b>505,01</b>	<b>11.271,62</b>	<b>10.329,35</b>		<b>12.530,81</b>	<b>4.229,18</b>	<b>1.683,37</b>	<b>11.271,62</b>	<b>8.754,14</b>

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DEL MURO FRONTALE

COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	12.530,81	4.049,48	0,00	13.756,06	0,00
SLE - FREQUENTE 01	14.868,17	5.069,21	0,00	18.387,61	6.866,87
SLE - FREQUENTE 02	14.618,13	5.065,90	0,00	18.283,87	7.710,37
SLE - FREQUENTE 03	14.227,91	5.061,71	0,00	18.126,77	7.787,07
SLE - FREQUENTE 04	13.637,08	5.056,49	0,00	17.894,38	6.243,86
SLE - FREQUENTE 05	14.856,67	5.073,93	0,00	18.406,70	-5.492,63
SLE - FREQUENTE 06	14.606,27	5.071,64	0,00	18.307,85	-6.448,10
SLE - FREQUENTE 07	14.222,54	5.067,95	0,00	18.155,48	-6.712,92
SLE - FREQUENTE 08	13.633,86	5.061,97	0,00	17.920,11	-5.453,01
SLE - FREQUENTE 09	12.530,81	4.156,33	0,00	14.279,62	0,00
SLE - CARATTERISTICA 01	15.647,21	5.408,04	123,26	19.926,10	9.841,16
SLE - CARATTERISTICA 02	15.313,82	5.403,68	123,26	19.788,09	10.965,83
SLE - CARATTERISTICA 03	14.793,52	5.398,26	123,26	19.579,38	11.068,10
SLE - CARATTERISTICA 04	14.005,75	5.391,62	123,26	19.271,17	9.010,49
SLE - CARATTERISTICA 05	15.631,87	5.413,75	123,26	19.948,72	-6.638,17
SLE - CARATTERISTICA 06	15.298,00	5.410,77	123,26	19.817,29	-7.912,12
SLE - CARATTERISTICA 07	14.786,36	5.406,08	123,26	19.615,22	-8.265,22
SLE - CARATTERISTICA 08	14.001,46	5.398,60	123,26	19.303,84	-6.585,34
SLE - CARATTERISTICA 09	14.868,08	5.807,21	123,26	22.003,77	7.552,20
SLE - CARATTERISTICA 10	14.618,04	5.803,90	123,26	21.900,03	8.395,70
SLE - CARATTERISTICA 11	14.227,82	5.799,71	123,26	21.742,94	8.472,41
SLE - CARATTERISTICA 12	13.636,99	5.794,49	123,26	21.510,55	6.929,20
SLE - CARATTERISTICA 13	14.856,58	5.811,93	123,26	22.022,87	-4.807,30
SLE - CARATTERISTICA 14	14.606,18	5.809,64	123,26	21.924,01	-5.762,76
SLE - CARATTERISTICA 15	14.109,66	5.805,95	123,26	21.732,17	-5.580,06
SLE - CARATTERISTICA 16	13.633,77	5.799,97	123,26	21.536,27	-4.767,67
SLE - CARATTERISTICA 17	14.868,02	5.069,21	205,44	18.387,55	8.009,09
SLE - CARATTERISTICA 18	14.617,98	5.065,90	205,44	18.283,81	8.852,59
SLE - CARATTERISTICA 19	14.227,76	5.061,71	205,44	18.126,72	8.929,30
SLE - CARATTERISTICA 20	13.636,93	5.056,49	205,44	17.894,33	7.386,09
SLE - CARATTERISTICA 21	14.856,52	5.073,93	205,44	18.406,65	-4.350,41
SLE - CARATTERISTICA 22	14.606,12	5.071,64	205,44	18.307,79	-5.305,87
SLE - CARATTERISTICA 23	14.222,39	5.067,95	205,44	18.155,42	-5.570,69
SLE - CARATTERISTICA 24	13.633,71	5.061,97	205,44	17.920,05	-4.310,78
SLE - CARATTERISTICA 25	12.530,66	4.049,48	205,44	13.756,00	1.142,23
SLU - STR 01	21.583,01	7.675,41	184,90	27.684,84	13.388,36
SLU - STR 02	21.132,93	7.670,94	184,90	27.505,41	14.906,66
SLU - STR 03	20.430,53	7.665,39	184,90	27.232,36	15.044,73
SLU - STR 04	19.367,04	7.658,63	184,90	26.827,02	12.266,96
SLU - STR 05	21.562,30	7.681,57	184,90	27.707,75	-8.858,74
SLU - STR 06	21.111,58	7.678,56	184,90	27.535,27	-10.578,57
SLU - STR 07	20.420,86	7.673,78	184,90	27.270,10	-11.055,25
SLU - STR 08	19.361,25	7.666,10	184,90	26.861,60	-8.787,41
SLU - STR 09	20.531,19	8.326,97	184,90	31.041,78	10.298,27
SLU - STR 10	20.193,64	8.323,57	184,90	30.906,98	11.437,00
SLU - STR 11	19.666,83	8.319,29	184,90	30.701,65	11.540,55
SLU - STR 12	18.869,22	8.313,98	184,90	30.396,44	9.457,22
SLU - STR 13	20.515,66	8.332,05	184,90	31.061,24	-6.387,05
SLU - STR 14	20.177,62	8.329,74	184,90	30.931,60	-7.676,92
SLU - STR 15	19.659,58	8.325,99	184,90	30.731,91	-8.034,44
SLU - STR 16	18.864,87	8.319,85	184,90	30.423,68	-6.333,56
SLU - STR 17	20.531,10	7.219,97	308,16	25.617,45	10.983,61
SLU - STR 18	20.193,55	7.216,57	308,16	25.482,65	12.122,34
SLU - STR 19	19.666,74	7.212,29	308,16	25.277,31	12.225,88
SLU - STR 20	18.869,13	7.206,98	308,16	24.972,11	10.142,55
SLU - STR 21	20.515,57	7.225,05	308,16	25.636,91	-5.701,71
SLU - STR 22	20.177,53	7.222,74	308,16	25.507,27	-6.991,59
SLU - STR 23	19.659,49	7.218,99	308,16	25.307,58	-7.349,10
SLU - STR 24	18.864,78	7.212,85	308,16	24.999,35	-5.648,22
SLU - STR 25	17.375,66	5.820,70	308,16	19.253,99	1.713,34
SLV 01	12.530,81	5.831,56	505,01	11.271,62	10.329,35
SLV 02	12.530,81	4.229,18	1.683,37	11.271,62	8.754,14

**RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALLA BASE DEL MURO FRONTALE PER METRO LINEARE**

COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	835,39	269,97	0,00	917,07	0,00
SLE - FREQUENTE 01	991,21	337,95	0,00	1.225,84	457,79
SLE - FREQUENTE 02	974,54	337,73	0,00	1.218,92	514,02
SLE - FREQUENTE 03	948,53	337,45	0,00	1.208,45	519,14
SLE - FREQUENTE 04	909,14	337,10	0,00	1.192,96	416,26
SLE - FREQUENTE 05	990,44	338,26	0,00	1.227,11	-366,18
SLE - FREQUENTE 06	973,75	338,11	0,00	1.220,52	-429,87
SLE - FREQUENTE 07	948,17	337,86	0,00	1.210,37	-447,53
SLE - FREQUENTE 08	908,92	337,46	0,00	1.194,67	-363,53
SLE - FREQUENTE 09	835,39	277,09	0,00	951,97	0,00
SLE - CARATTERISTICA 01	1.043,15	360,54	8,22	1.328,41	656,08
SLE - CARATTERISTICA 02	1.020,92	360,25	8,22	1.319,21	731,06
SLE - CARATTERISTICA 03	986,23	359,88	8,22	1.305,29	737,87
SLE - CARATTERISTICA 04	933,72	359,44	8,22	1.284,74	600,70
SLE - CARATTERISTICA 05	1.042,12	360,92	8,22	1.329,91	-442,54
SLE - CARATTERISTICA 06	1.019,87	360,72	8,22	1.321,15	-527,47
SLE - CARATTERISTICA 07	985,76	360,41	8,22	1.307,68	-551,01
SLE - CARATTERISTICA 08	933,43	359,91	8,22	1.286,92	-439,02
SLE - CARATTERISTICA 09	991,21	387,15	8,22	1.466,92	503,48
SLE - CARATTERISTICA 10	974,54	386,93	8,22	1.460,00	559,71
SLE - CARATTERISTICA 11	948,52	386,65	8,22	1.449,53	564,83
SLE - CARATTERISTICA 12	909,13	386,30	8,22	1.434,04	461,95
SLE - CARATTERISTICA 13	990,44	387,46	8,22	1.468,19	-320,49
SLE - CARATTERISTICA 14	973,75	387,31	8,22	1.461,60	-384,18
SLE - CARATTERISTICA 15	940,64	387,06	8,22	1.448,81	-372,00
SLE - CARATTERISTICA 16	908,92	386,66	8,22	1.435,75	-317,84
SLE - CARATTERISTICA 17	991,20	337,95	13,70	1.225,84	533,94
SLE - CARATTERISTICA 18	974,53	337,73	13,70	1.218,92	590,17
SLE - CARATTERISTICA 19	948,52	337,45	13,70	1.208,45	595,29
SLE - CARATTERISTICA 20	909,13	337,10	13,70	1.192,96	492,41
SLE - CARATTERISTICA 21	990,43	338,26	13,70	1.227,11	-290,03
SLE - CARATTERISTICA 22	973,74	338,11	13,70	1.220,52	-353,72
SLE - CARATTERISTICA 23	948,16	337,86	13,70	1.210,36	-371,38
SLE - CARATTERISTICA 24	908,91	337,46	13,70	1.194,67	-287,39
SLE - CARATTERISTICA 25	835,38	269,97	13,70	917,07	76,15
SLU - STR 01	1.438,87	511,69	12,33	1.845,66	892,56
SLU - STR 02	1.408,86	511,40	12,33	1.833,69	993,78
SLU - STR 03	1.362,04	511,03	12,33	1.815,49	1.002,98
SLU - STR 04	1.291,14	510,58	12,33	1.788,47	817,80
SLU - STR 05	1.437,49	512,10	12,33	1.847,18	-590,58
SLU - STR 06	1.407,44	511,90	12,33	1.835,68	-705,24
SLU - STR 07	1.361,39	511,59	12,33	1.818,01	-737,02
SLU - STR 08	1.290,75	511,07	12,33	1.790,77	-585,83
SLU - STR 09	1.368,75	555,13	12,33	2.069,45	686,55
SLU - STR 10	1.346,24	554,90	12,33	2.060,47	762,47
SLU - STR 11	1.311,12	554,62	12,33	2.046,78	769,37
SLU - STR 12	1.257,95	554,27	12,33	2.026,43	630,48
SLU - STR 13	1.367,71	555,47	12,33	2.070,75	-425,80
SLU - STR 14	1.345,17	555,32	12,33	2.062,11	-511,79
SLU - STR 15	1.310,64	555,07	12,33	2.048,79	-535,63
SLU - STR 16	1.257,66	554,66	12,33	2.028,25	-422,24
SLU - STR 17	1.368,74	481,33	20,54	1.707,83	732,24
SLU - STR 18	1.346,24	481,10	20,54	1.698,84	808,16
SLU - STR 19	1.311,12	480,82	20,54	1.685,15	815,06
SLU - STR 20	1.257,94	480,47	20,54	1.664,81	676,17
SLU - STR 21	1.367,70	481,67	20,54	1.709,13	-380,11
SLU - STR 22	1.345,17	481,52	20,54	1.700,48	-466,11
SLU - STR 23	1.310,63	481,27	20,54	1.687,17	-489,94
SLU - STR 24	1.257,65	480,86	20,54	1.666,62	-376,55
SLU - STR 25	1.158,38	388,05	20,54	1.283,60	114,22
SLV 01	835,39	388,77	33,67	751,44	688,62
SLV 02	835,39	281,95	112,22	751,44	583,61

## 28 SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEL MURO FRONTALE

### 28.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **100 cm** e altezza pari a **270 cm**.

Le armature verticali di forza sono costituite da:

- **Ø24/20** (lato rilevato)
- **Ø20/20** (lato impalcato)

L'armatura a taglio è costituita da spille **Ø10/20x40**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 28.2 STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 28.2.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a **N<sub>sd</sub> = 835,39 kN**.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>sd</sub> = 917,07 kNm**.

**Titolo:** \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	270	1	15,71	6
			2	22,62	263,8

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub>: 835,39 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 917,07 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**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>: 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

**Verifica**  
 σ<sub>c</sub>: -1,396 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 23,97 N/mm²  
 ε<sub>s</sub>: 0,1199 ‰  
 d: 263,8 cm  
 x: 123 x/d: 0,4662  
 δ: 1

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

N° iterazioni: 5

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- **σ<sub>c</sub> = 1,40 N/mm<sup>2</sup> < 0,45 x f<sub>ck</sub> = 14,94 N/mm<sup>2</sup>**
- **σ<sub>s</sub> = 23,97 N/mm<sup>2</sup> < 0,80 x f<sub>yk</sub> = 360,00 N/mm<sup>2</sup>**

La verifica risulta soddisfatta.



### 28.2.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 990,44$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.227,11$  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	270	1	15,71	6
			2	22,62	263,8

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

**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  
 $E_{su}$  67,5 ‰  $E_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  450 N/mm²  $E_{cu}$  3,5  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  18,81  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  1  
 $E_{syd}$  2,25 ‰  $\sigma_{c,adm}$  12,25  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,7333  
 $\tau_{c1}$  2,114

$\sigma_c$  -1,972 N/mm²  
 $\sigma_s$  43,99 N/mm²  
 $\epsilon_s$  0,22 ‰  
 d 263,8 cm  
 x 106,1 x/d 0,4021  
 $\delta$  0,9426

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 1,98$  N/mm² <  $0,45 \times f_{ck} = 14,94$  N/mm²
- $\sigma_s = 43,99$  N/mm² <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm²

La verifica risulta soddisfatta.

### 28.2.3 COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 991,21$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.466,92$  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	270	1	15,71	6
			2	22,62	263,8

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 991,21 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 1466,92 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 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> -2,531 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 76,37 N/mm²

ε<sub>s</sub> 0,3819 ‰  
 d 263,8 cm  
 x 87,59 x/d 0,332  
 δ 0,855

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 2,53 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 76,37 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

## 28.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

### 28.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 2700 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 2638 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 62 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ = 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ = 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ = 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ = 23,97 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 1230 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ = 2262 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ = 155000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,2}$ = 490000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,3}$ = 1350000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,min}$ = 155000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ = 0,01459 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ = 0,000068 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ = -0,000327 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$ = <b>0,000068 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ = 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ = 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ = 0,800 [-] $k_2$ = 0,500 [-] $k_3$ = 3,400 [-] $k_4$ = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	$s_{r,max,1}$ = 416 [mm] $s_{r,max,2}$ = 1911 [mm] $s_{r,max}$ = <b>416 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ = 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	$w_k$ = <b>0,03 [mm]</b>

### 28.3.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	$h$ 2700 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 2638 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 62 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<a href="#">Armatura tesa ordinaria</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<a href="#">Armatura tesa di infittimento</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 43,99 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 1061 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 155000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ 546333 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ 1350000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ 155000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,01459 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000126 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000232 [-] <b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000126 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]

Distanza massima tra le fessure	
	$s_{r,max.1}$ 416 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 2131 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 416 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,05 [mm]</b>

### 28.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 1.367,71$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 2.070,75$  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	270	1	15,71	6
			2	22,62	263,8

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 1367,71 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 2070,75 0 kNm  
 M<sub>Ed</sub> 0 0

**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  
 G<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

**M<sub>xRd</sub> 4.404 kNm**  
 σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,297 %  
 ε<sub>s</sub> 67,5 %  
 d 263,8 cm  
 x 12,28 x/d 0,04657  
 δ 0,7

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

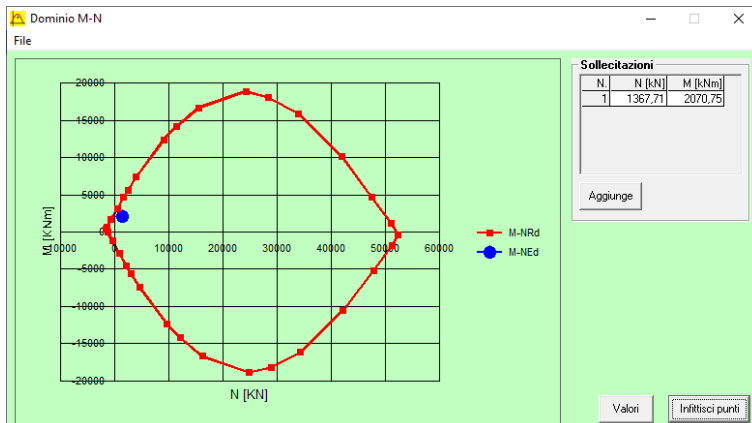
**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = 4.404,00$  kNm >  $M_{Sd} = 2.070,75$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

## 28.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 555,47$  kN.

**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	270,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	266,00	[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:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	555,47	[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:	$\varnothing_{trav}$	10,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	0,79	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	19,75	[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]:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{[\cot(\alpha) + \cot(\theta)]}{[1 + \cot^2(\theta)]}$$

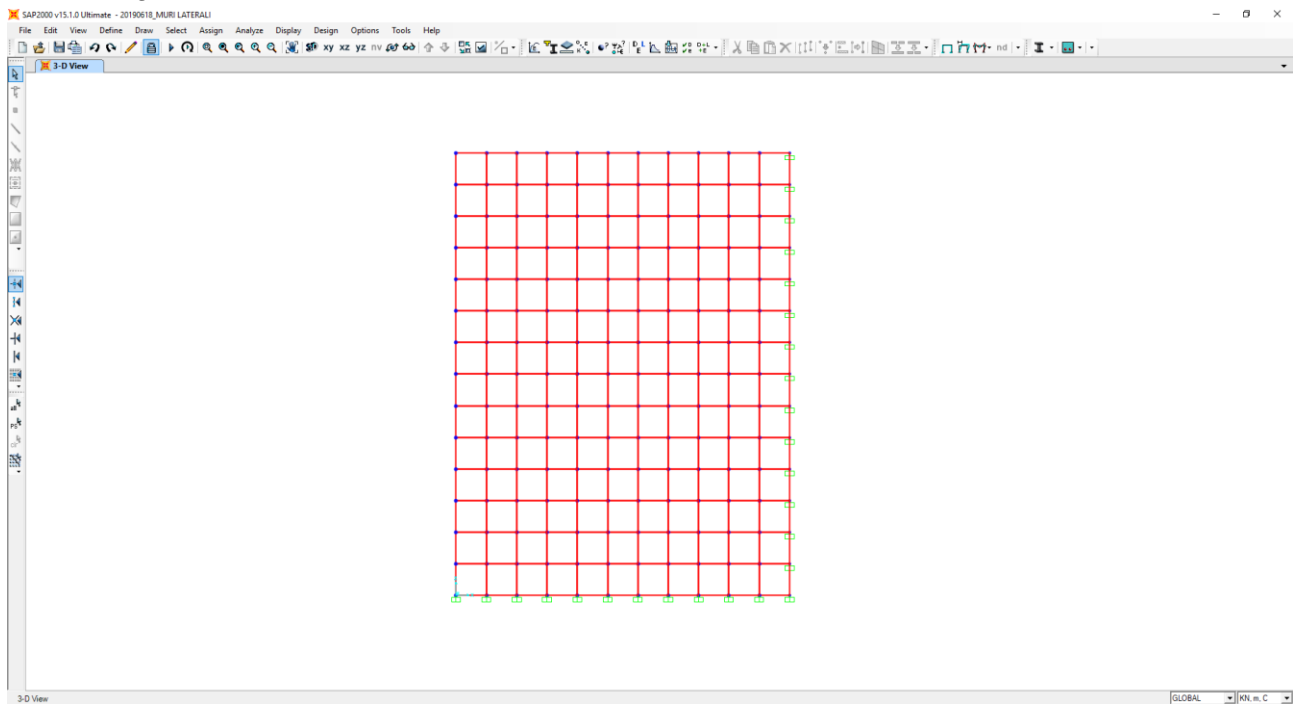
Larghezza minima della sezione:	$b_w$	100,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	9,41	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione media di compressione nella sezione:	$\sigma_{cp}$	0,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c$	1,00	
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO TRAZIONE"	$V_{Rsd}$	1850,15	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	11259,78	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	1.850,15	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	3,33	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 29 SPALLA “B” – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI MURI LATERALI

### 29.1 DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Per la valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo sui muri laterali è stato approntato un apposito modello agli elementi finiti mediante il software SAP2000 v.15.1.

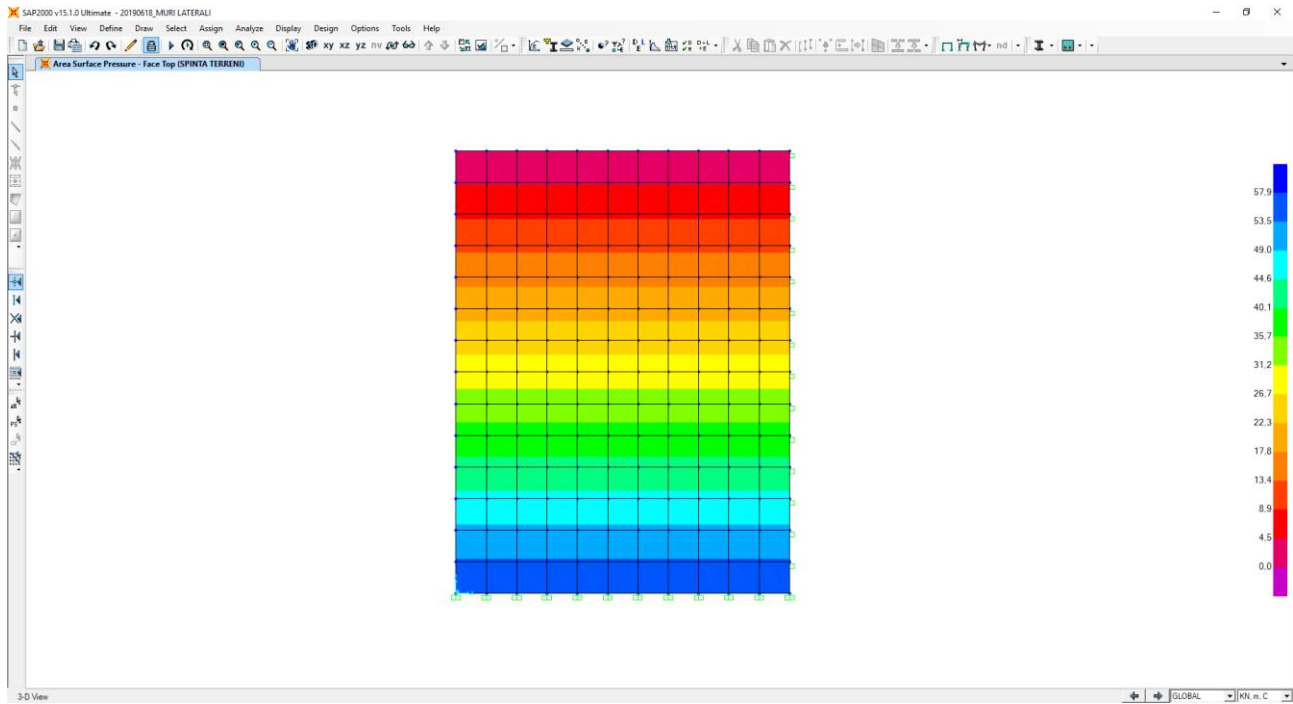


I muri laterali sono stati modellati mediante elementi bidimensionali tipo “shell” con comportamento a “lastra – piastra”. Lo schema statico adottato è di piastra incastrata su due lati.

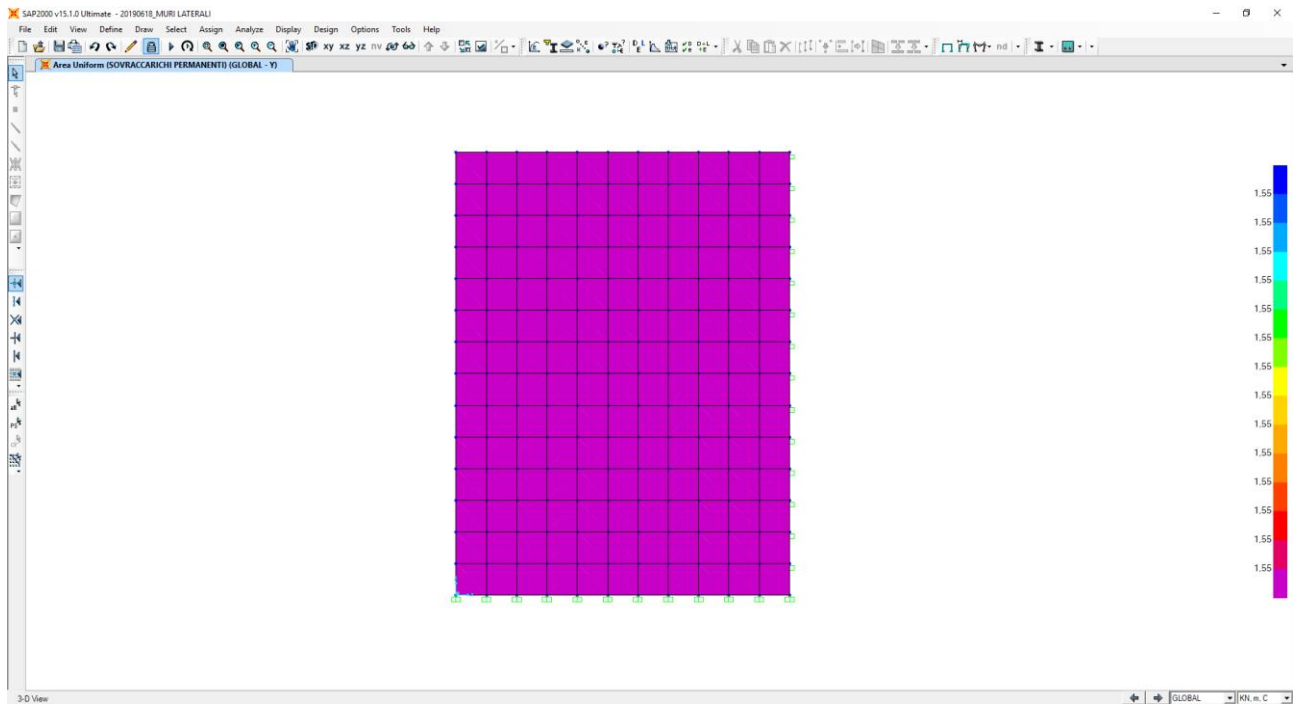
## 29.2 APPLICAZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI

Nelle immagini seguenti è riportata l'applicazione dei carichi elementari sui muri laterali.

### SPINTA A RIPOSO DEL TERRENO A TERGO

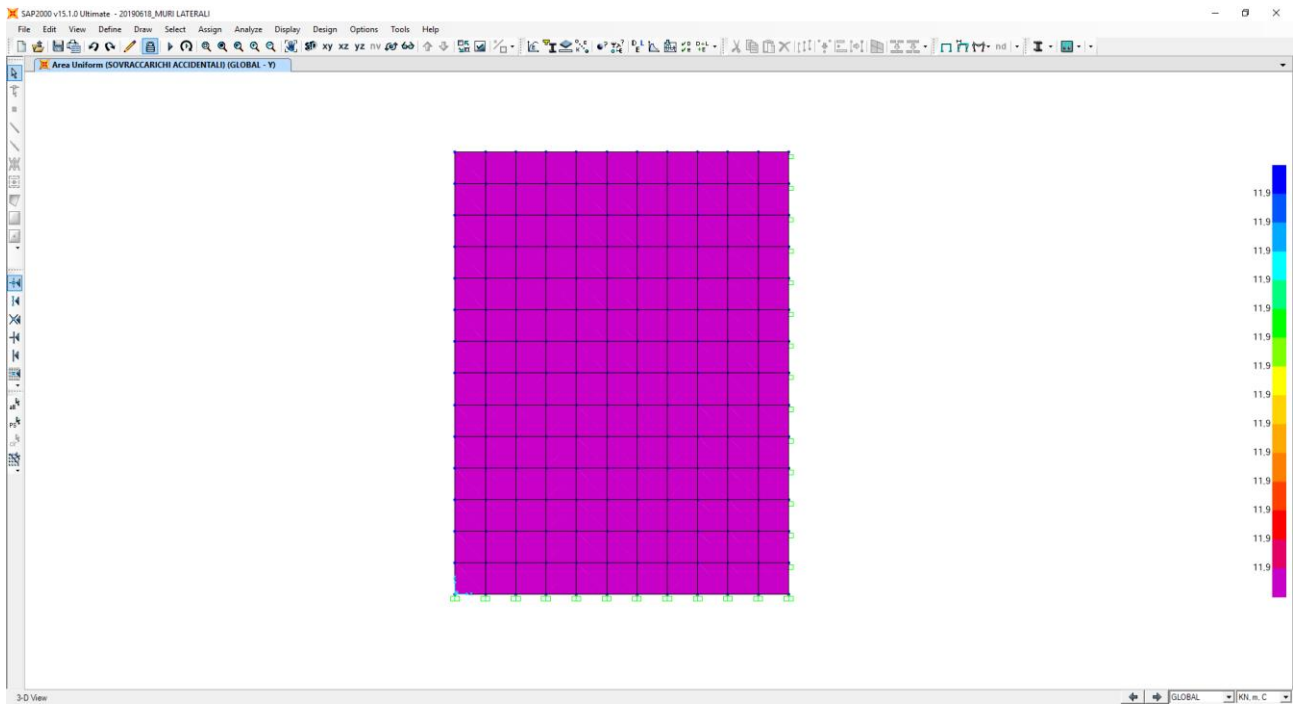


### SPINTA A RIPOSO DEI SOVRACCARICHI PERMANENTI A TERGO

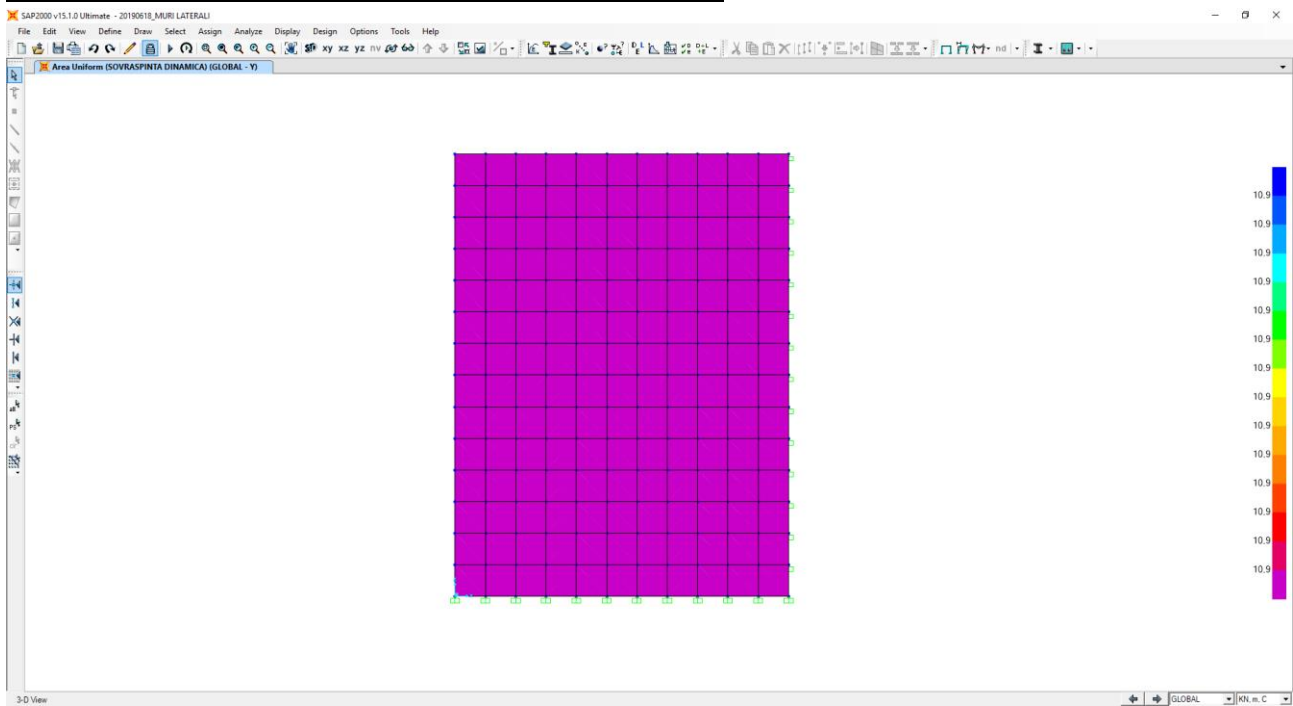




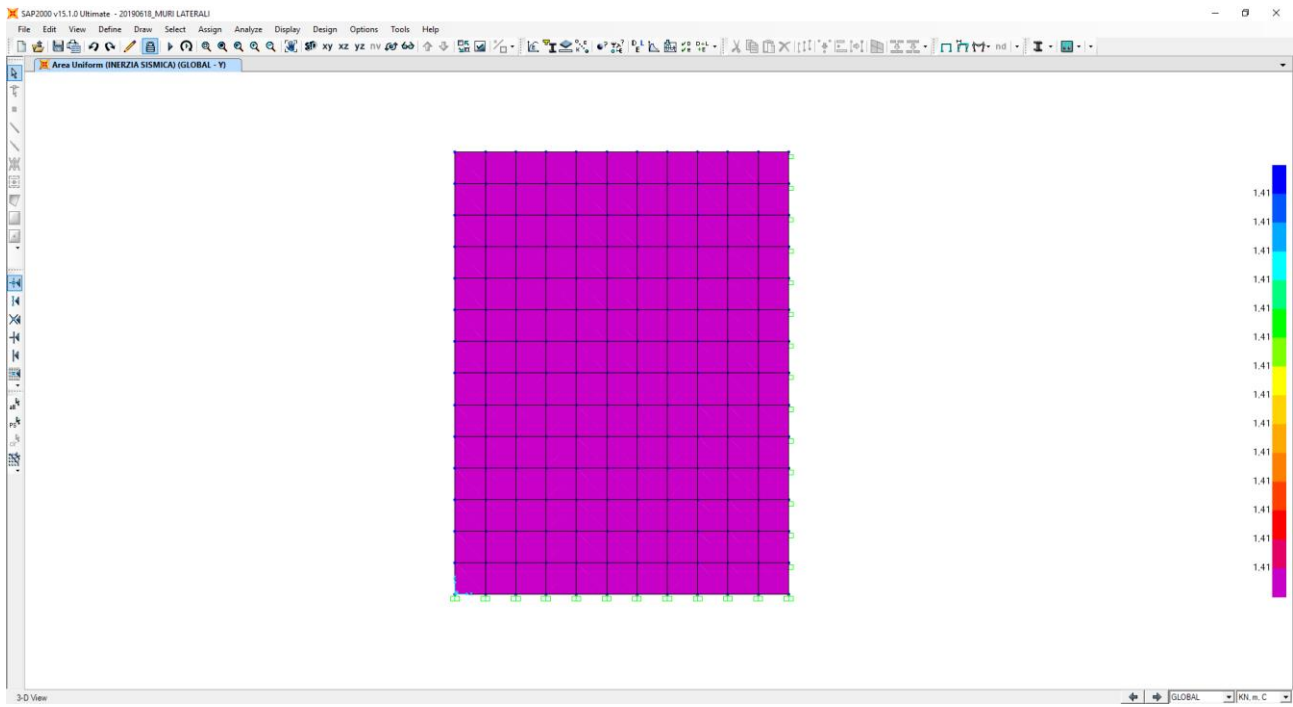
### SPINTA A RIPOSO DEI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI A TERGO



### SOVRASPINTA DINAMICA DEL TERRENO A TERGO



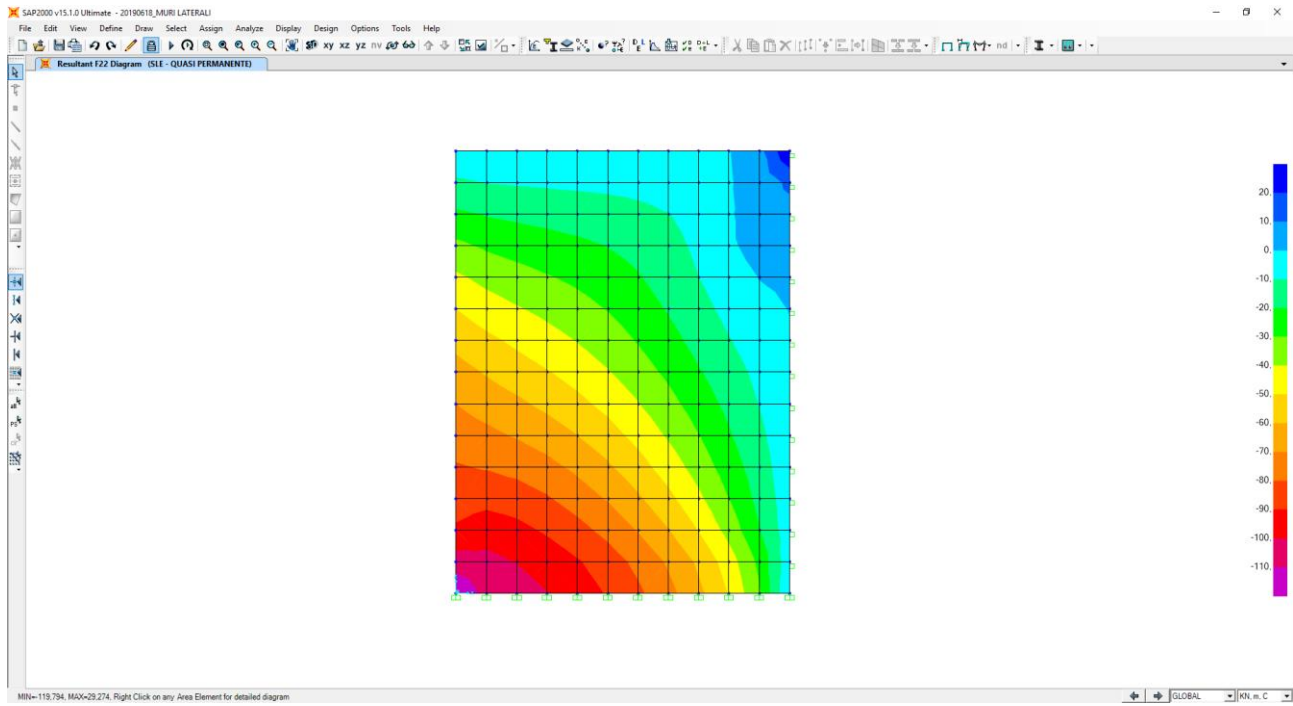
### INERZIA SISMICA ORIZZONTALE



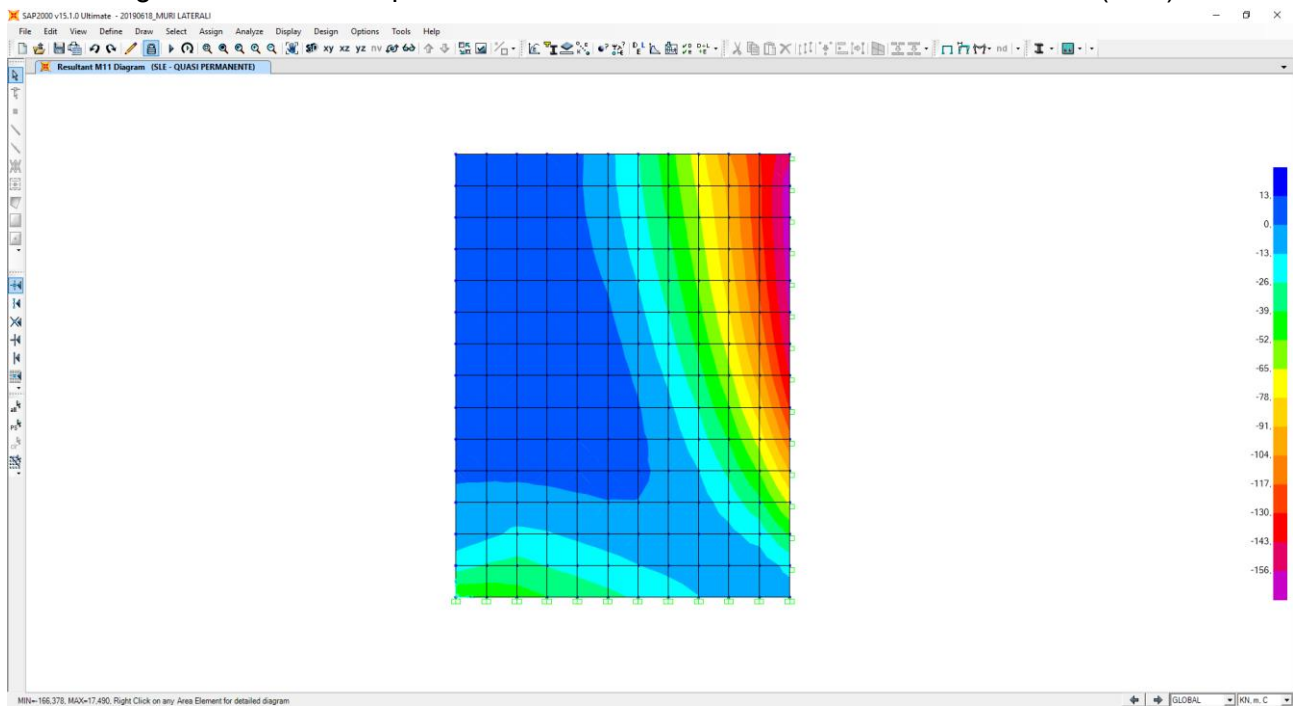
### 29.3 DIAGRAMMI DELLE AZIONI SOLLECITANTI

#### COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

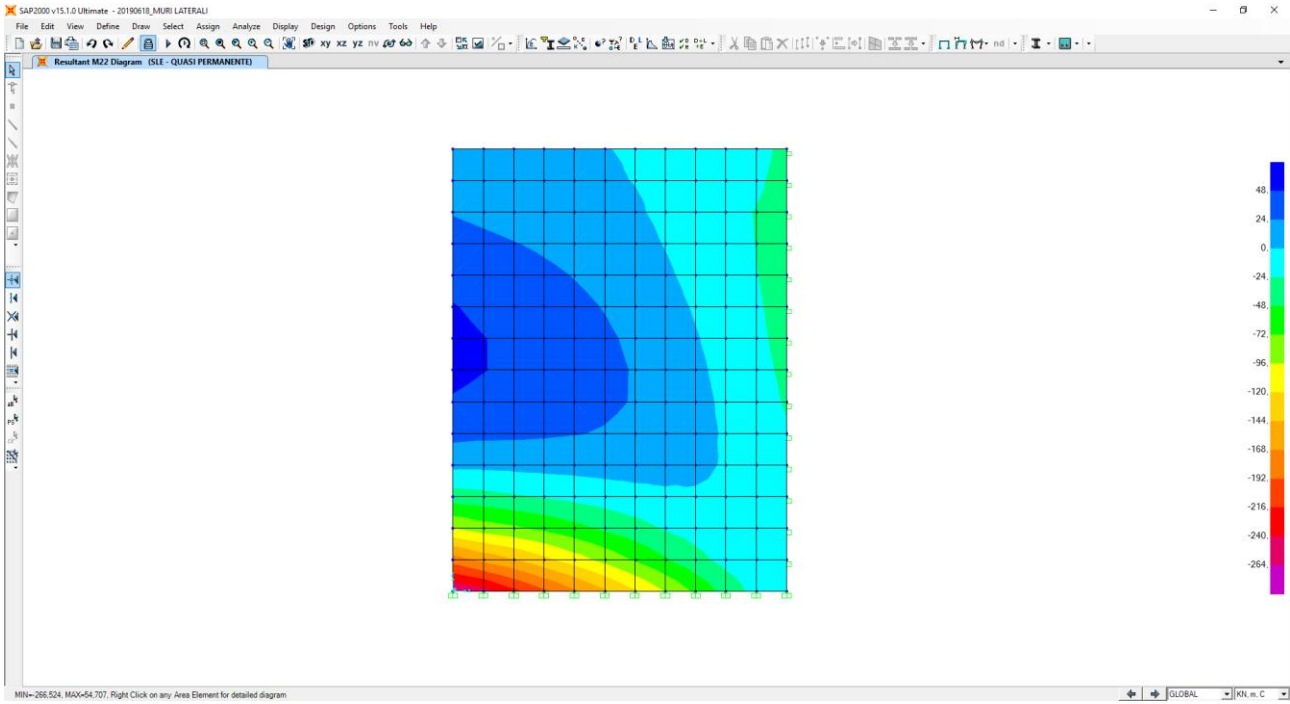
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale (F22):



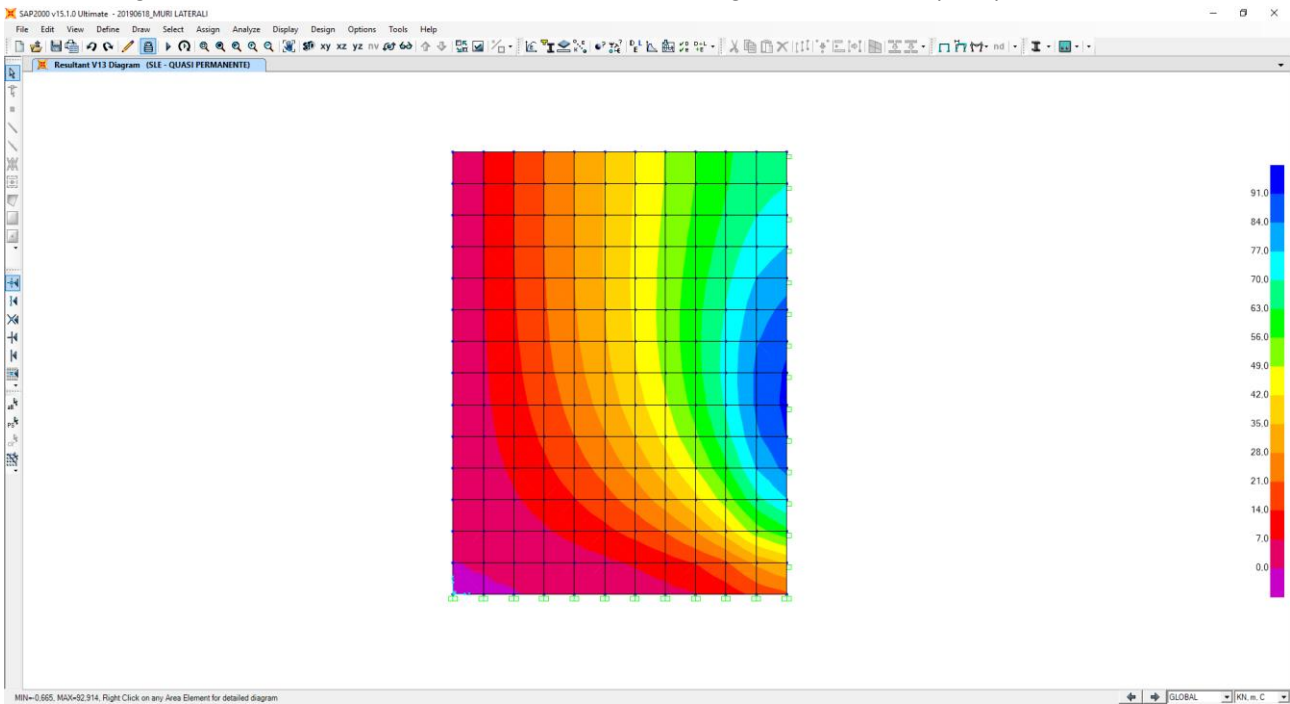
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente orizzontale (M11):



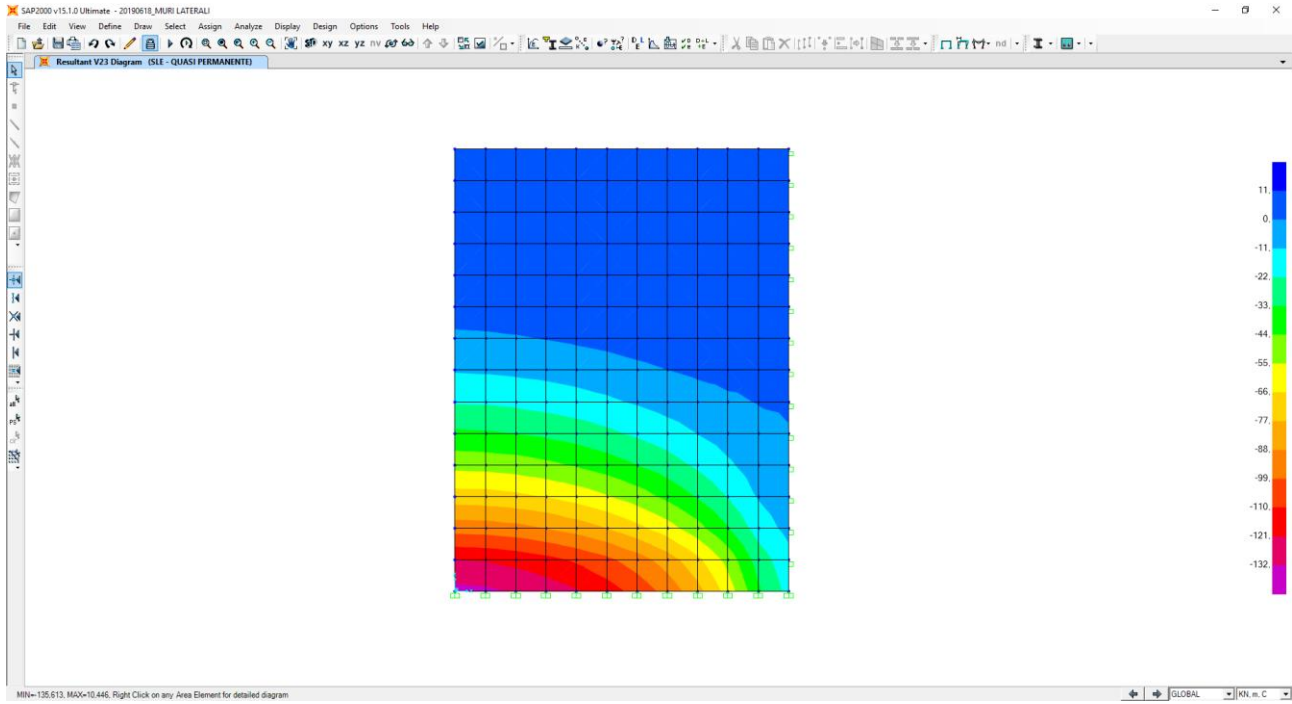
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente verticale (M22):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio orizzontale (V13):

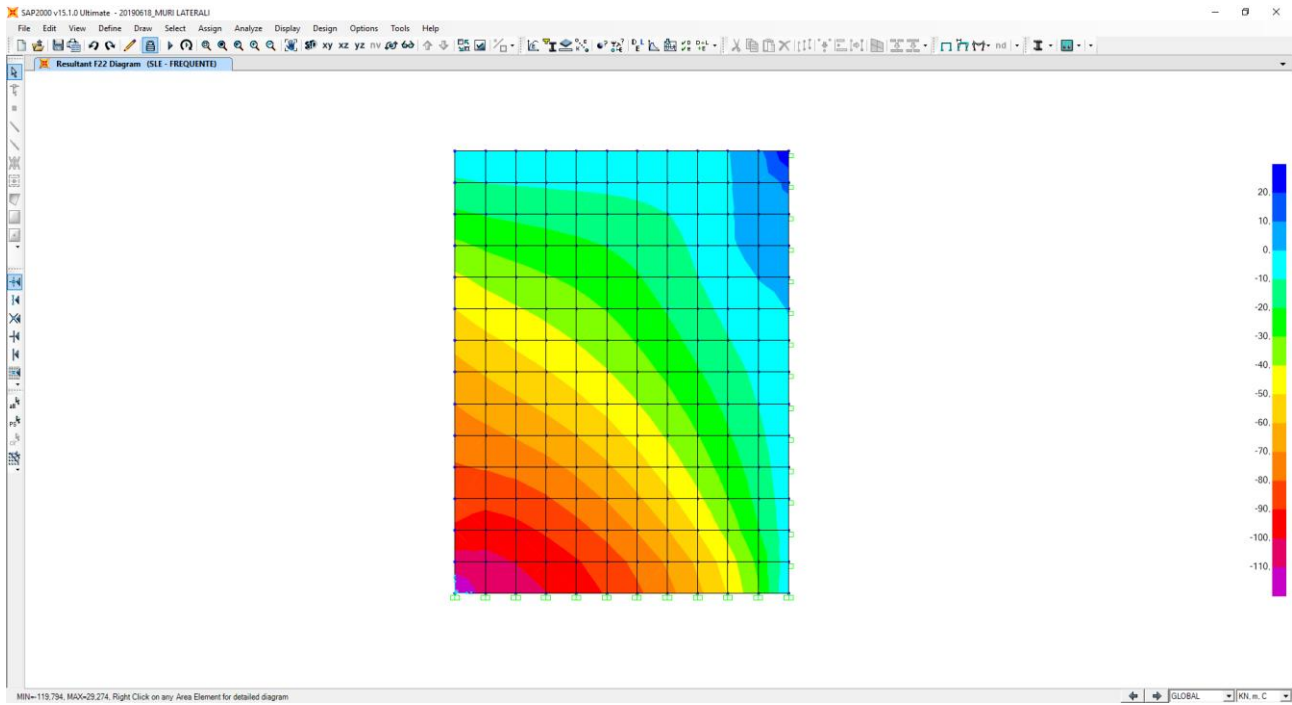


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio verticale (V23):

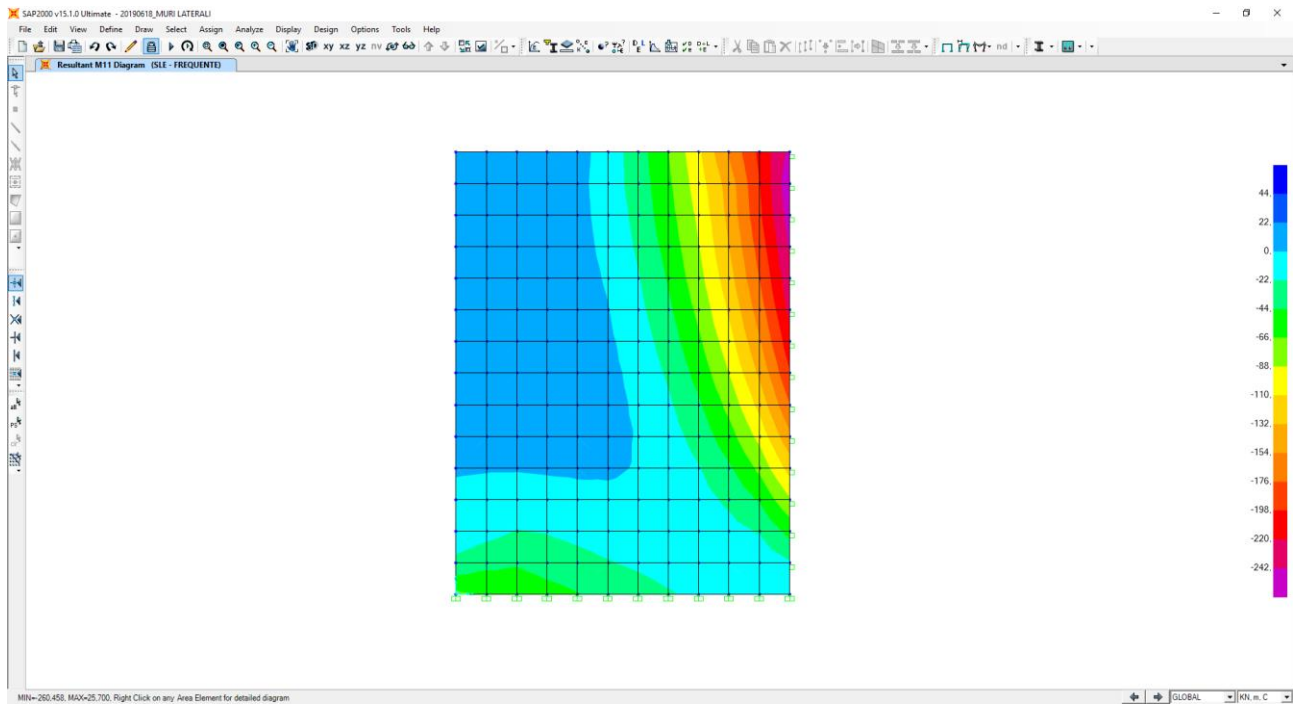


**COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE**

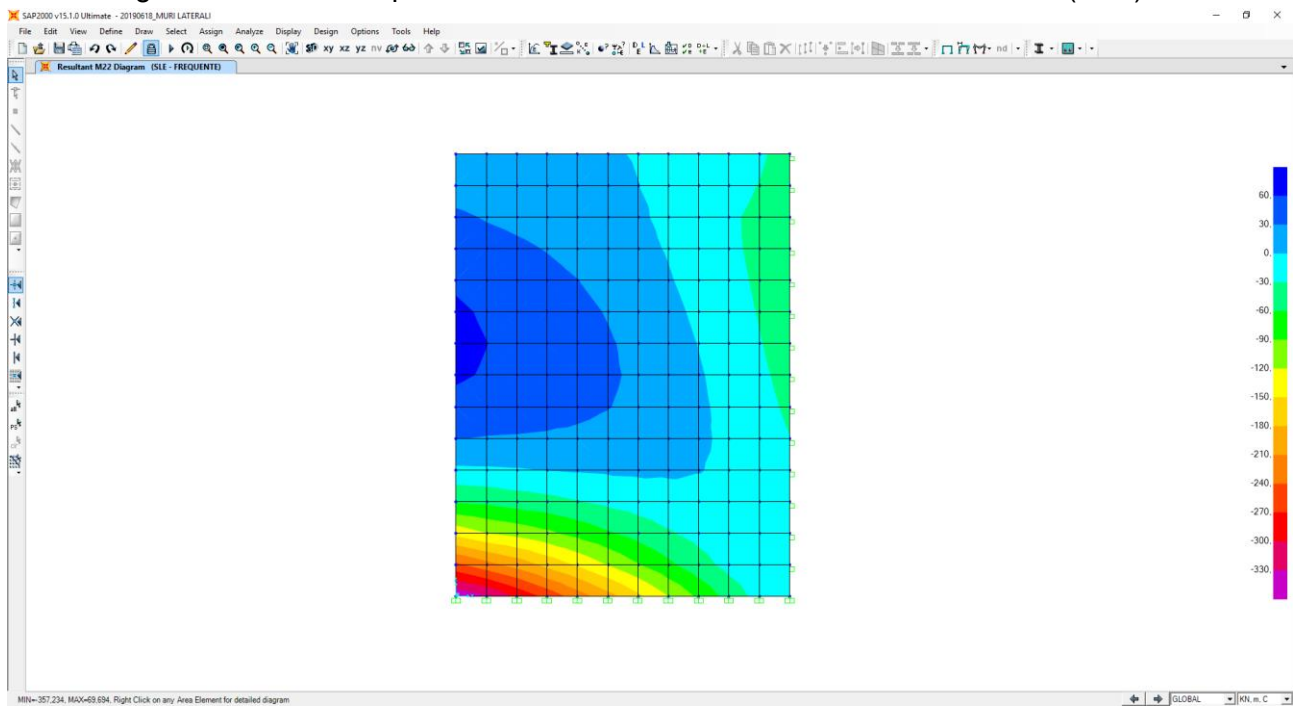
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale (F22):



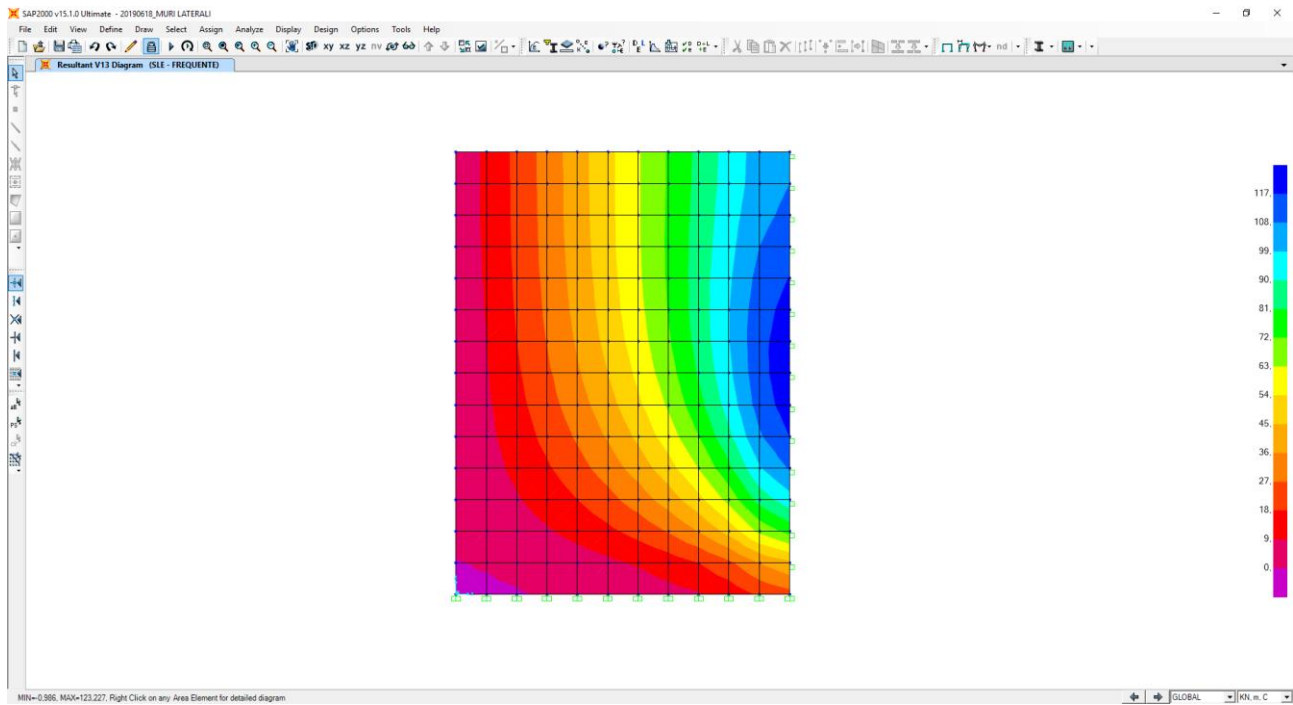
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente orizzontale (M11):



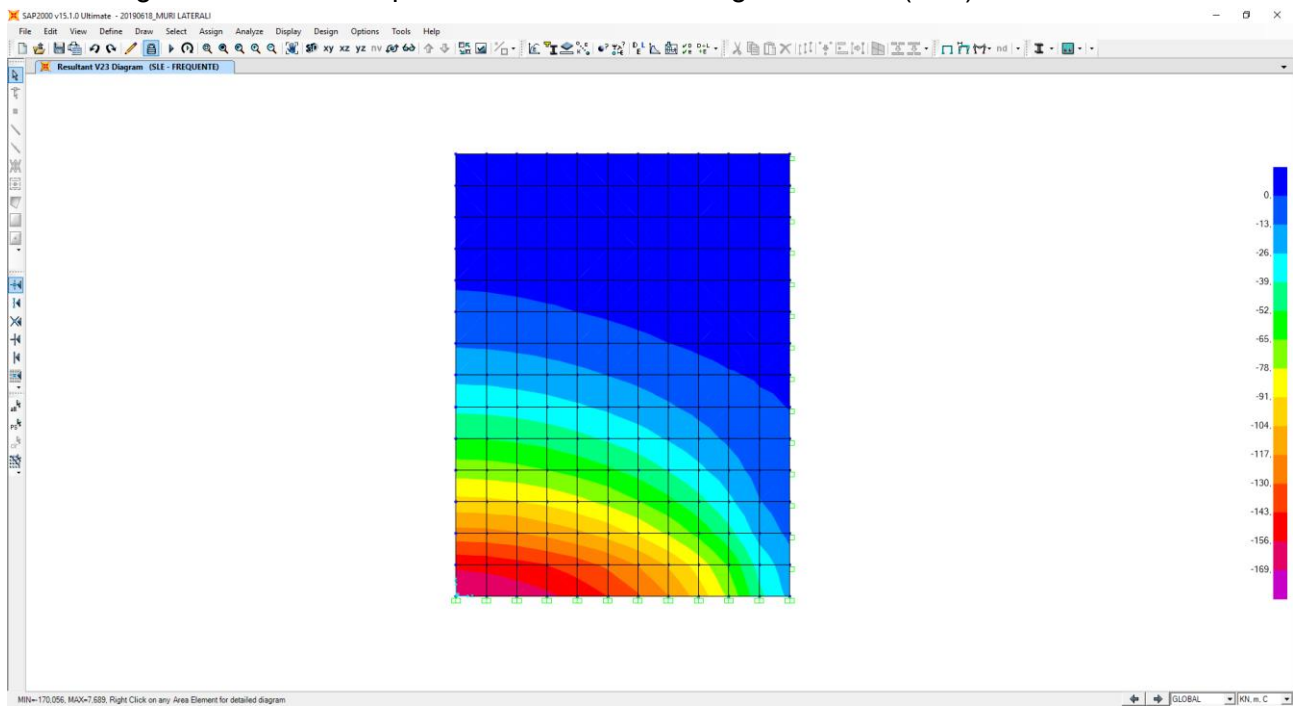
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente verticale (M22):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio orizzontale (V13):

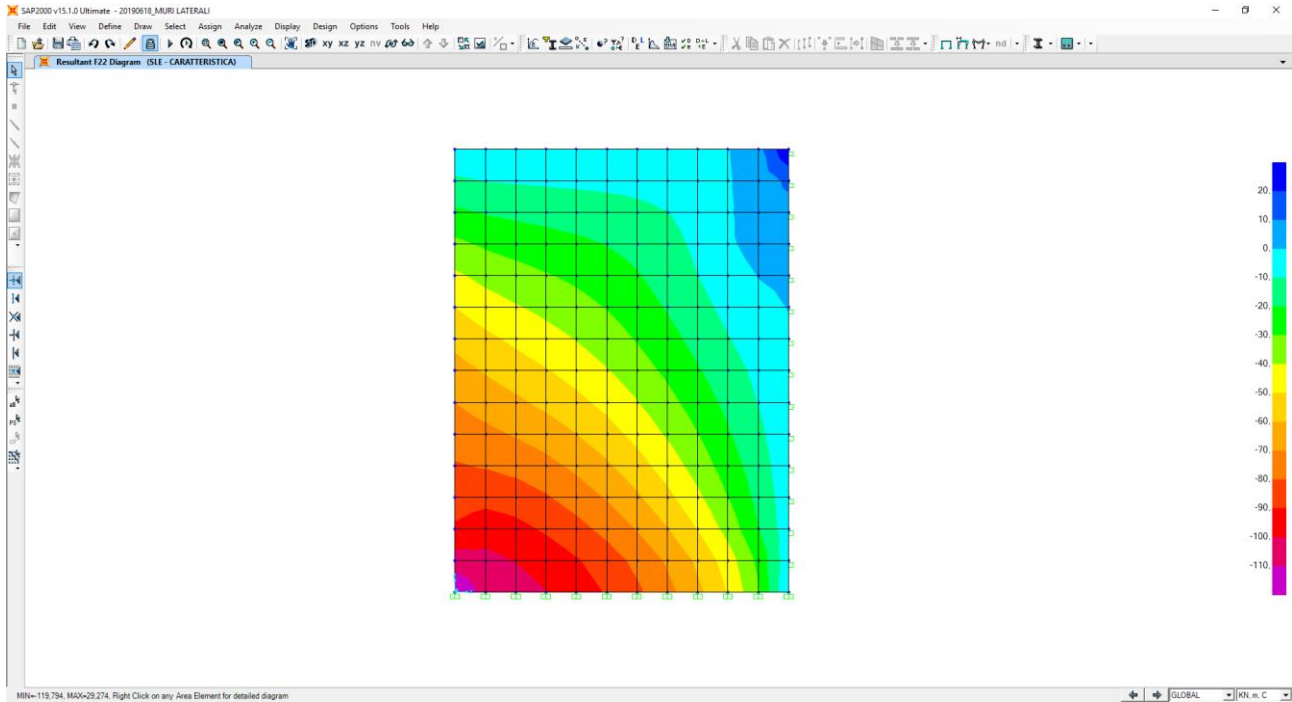


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio verticale (V23):

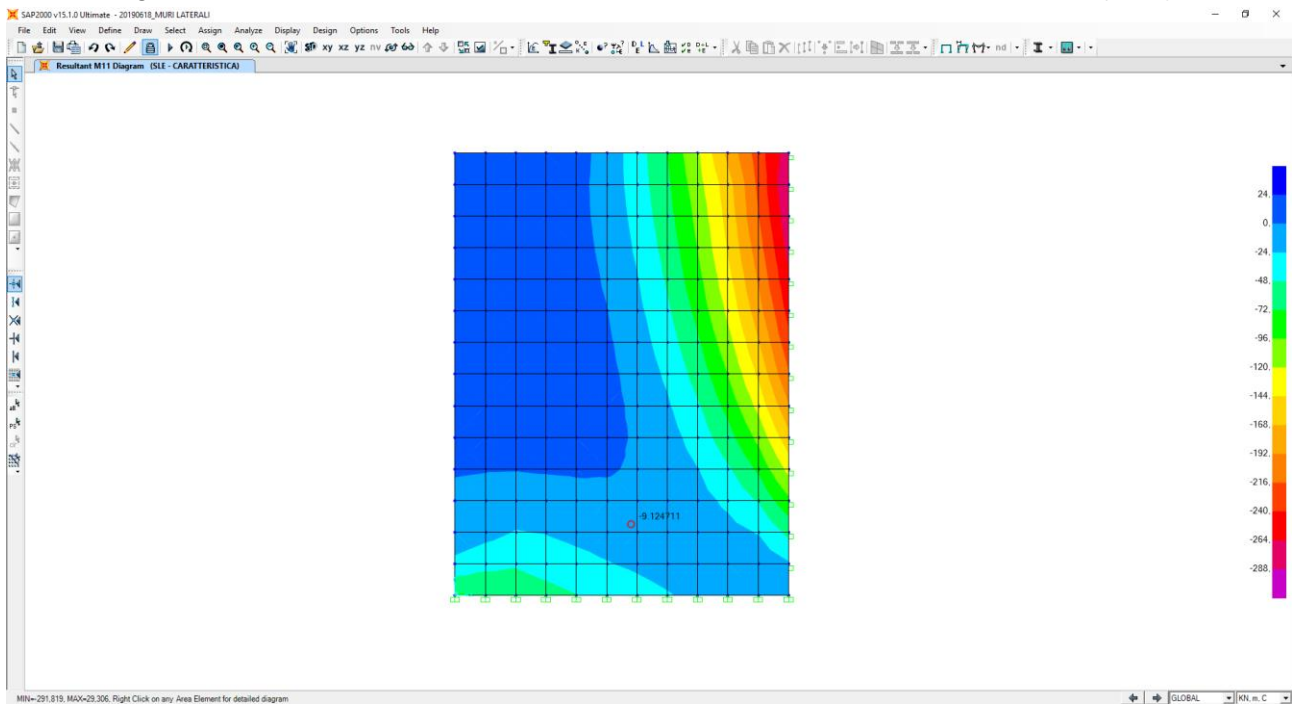


## COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale (F22):

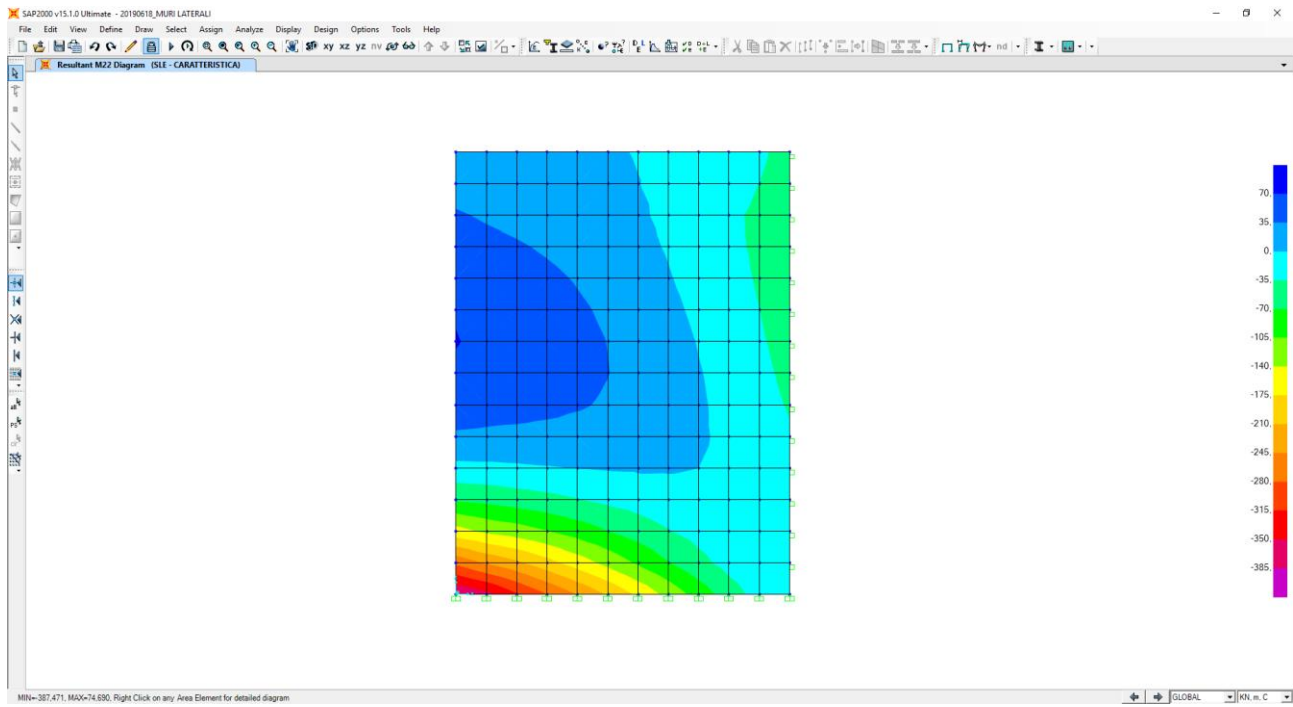


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente orizzontale (M11):

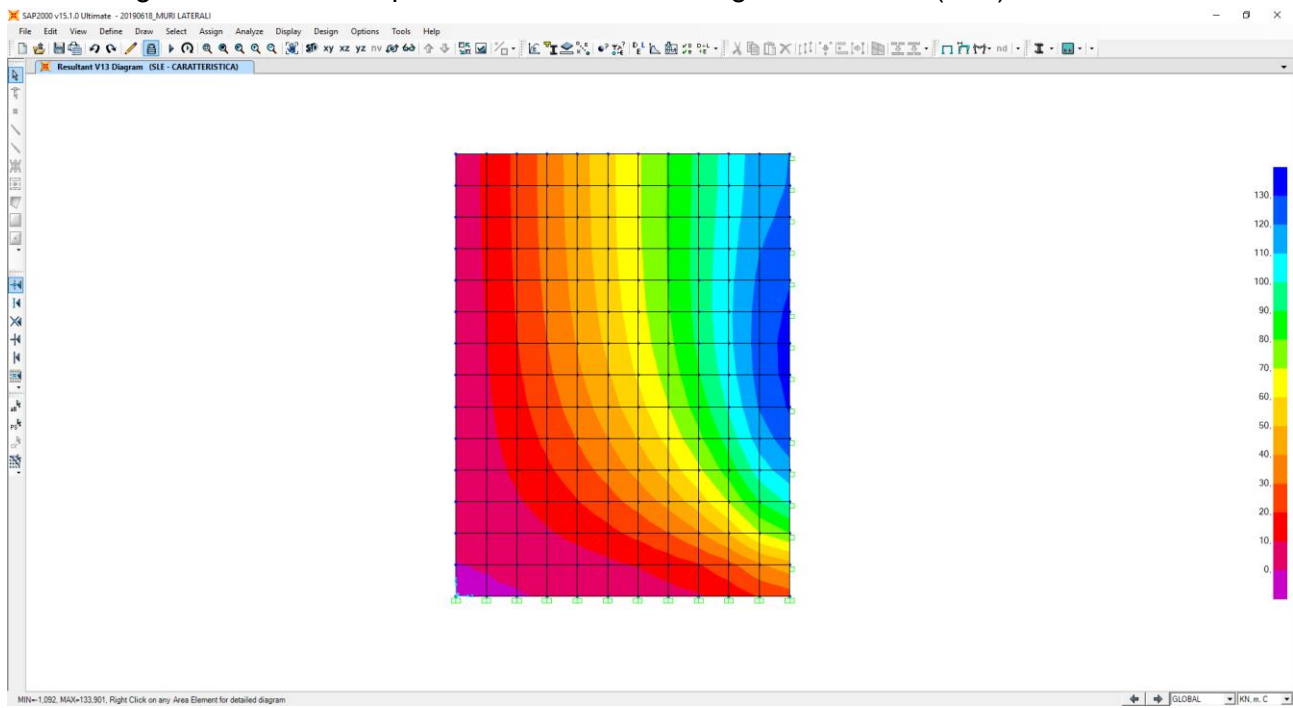




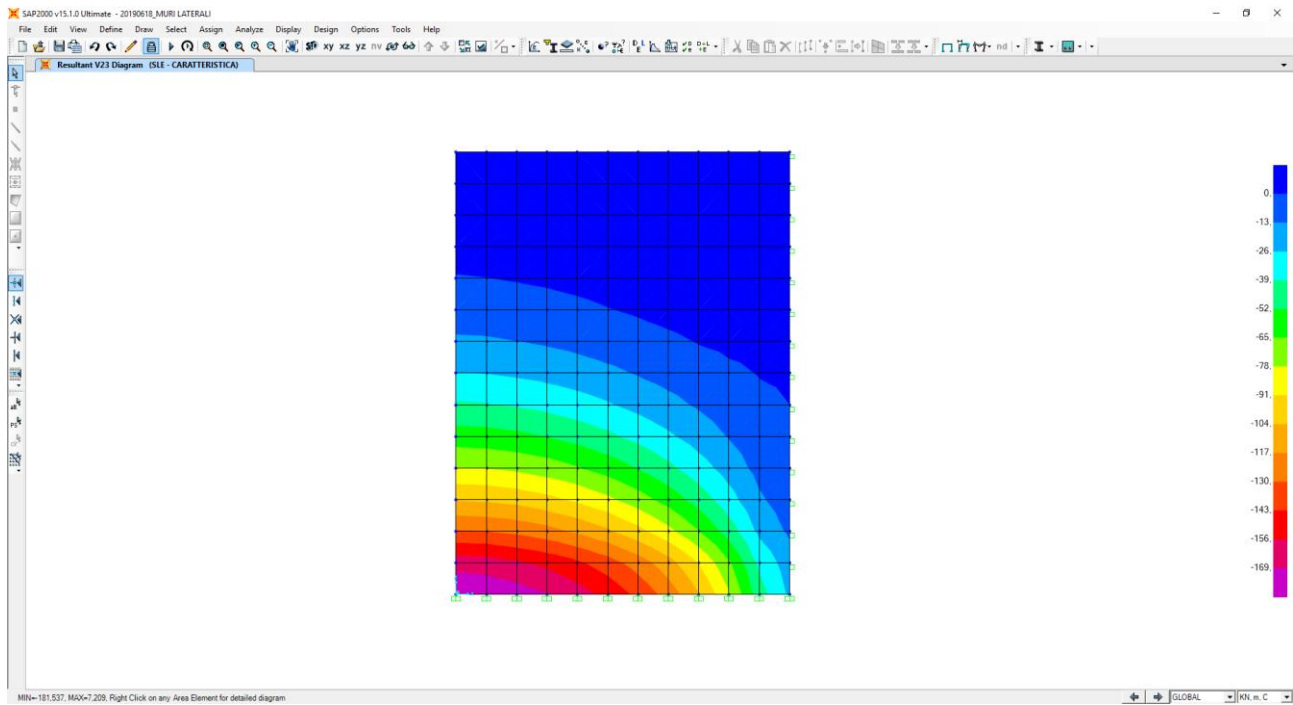
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente verticale (M22):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio orizzontale (V13):

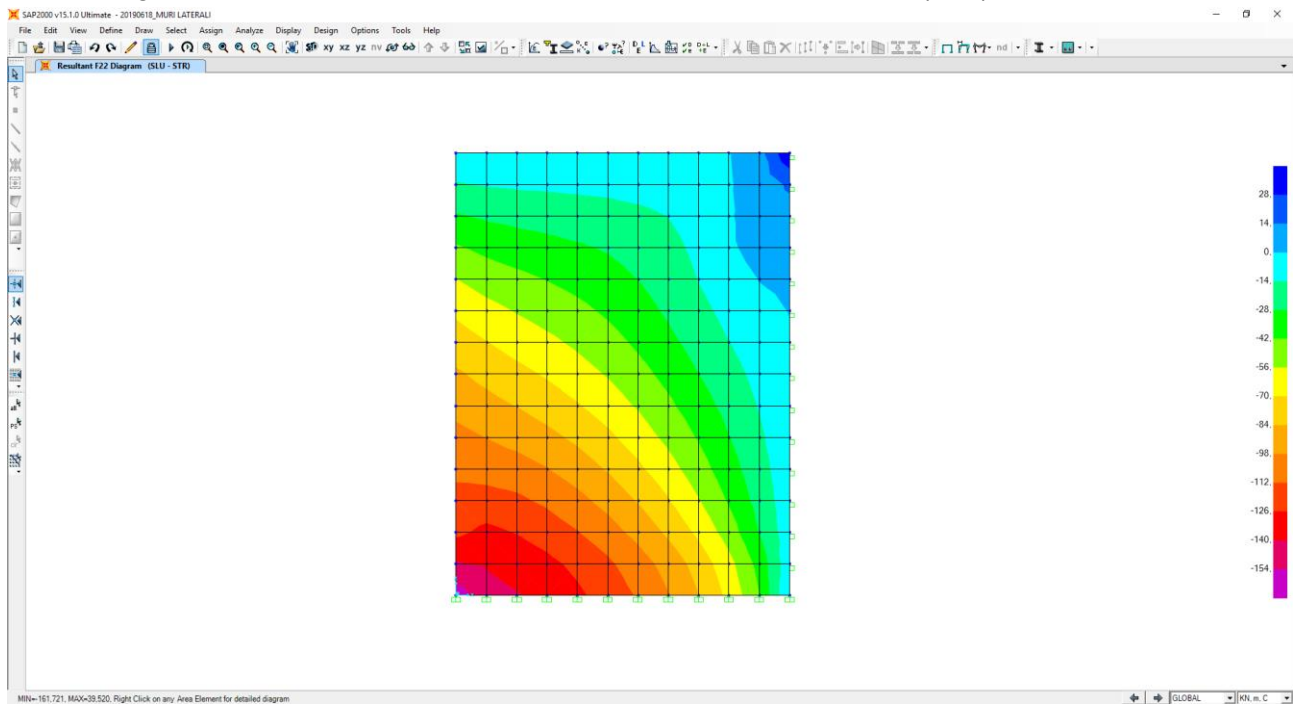


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio verticale (V23):

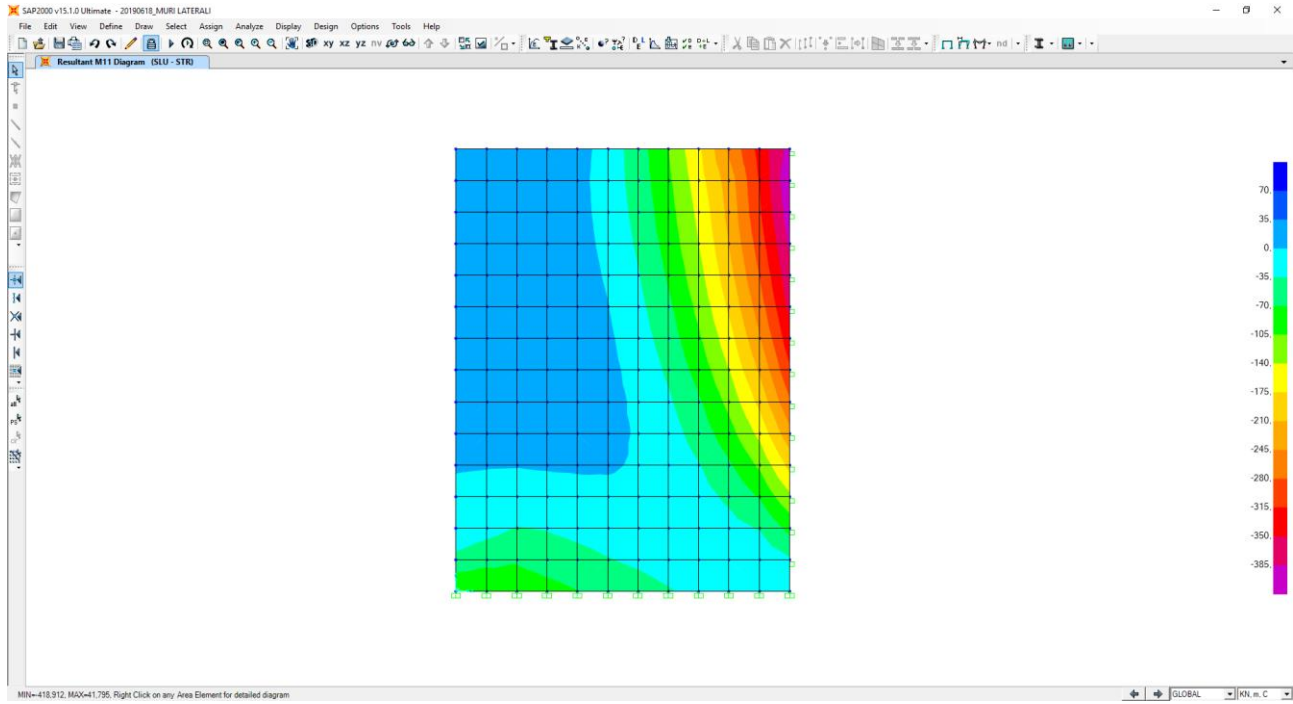


### COMBINAZIONE SLU – STR

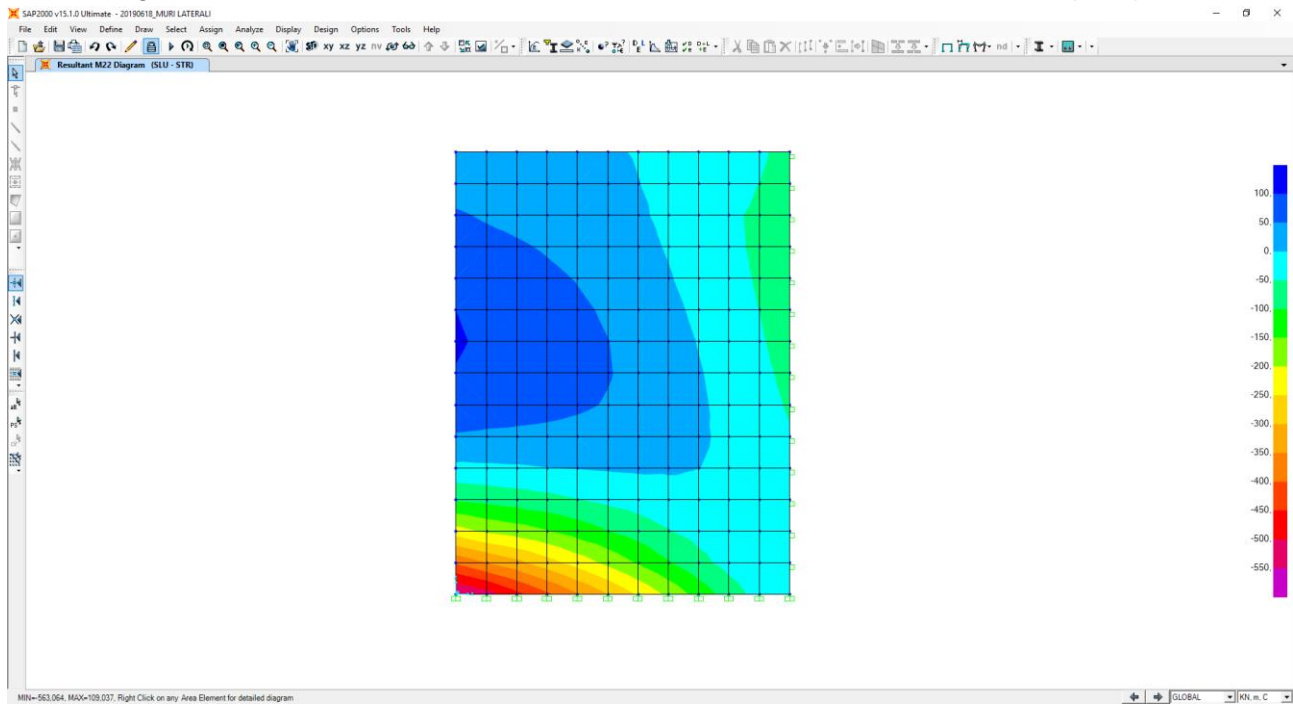
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale (F22):



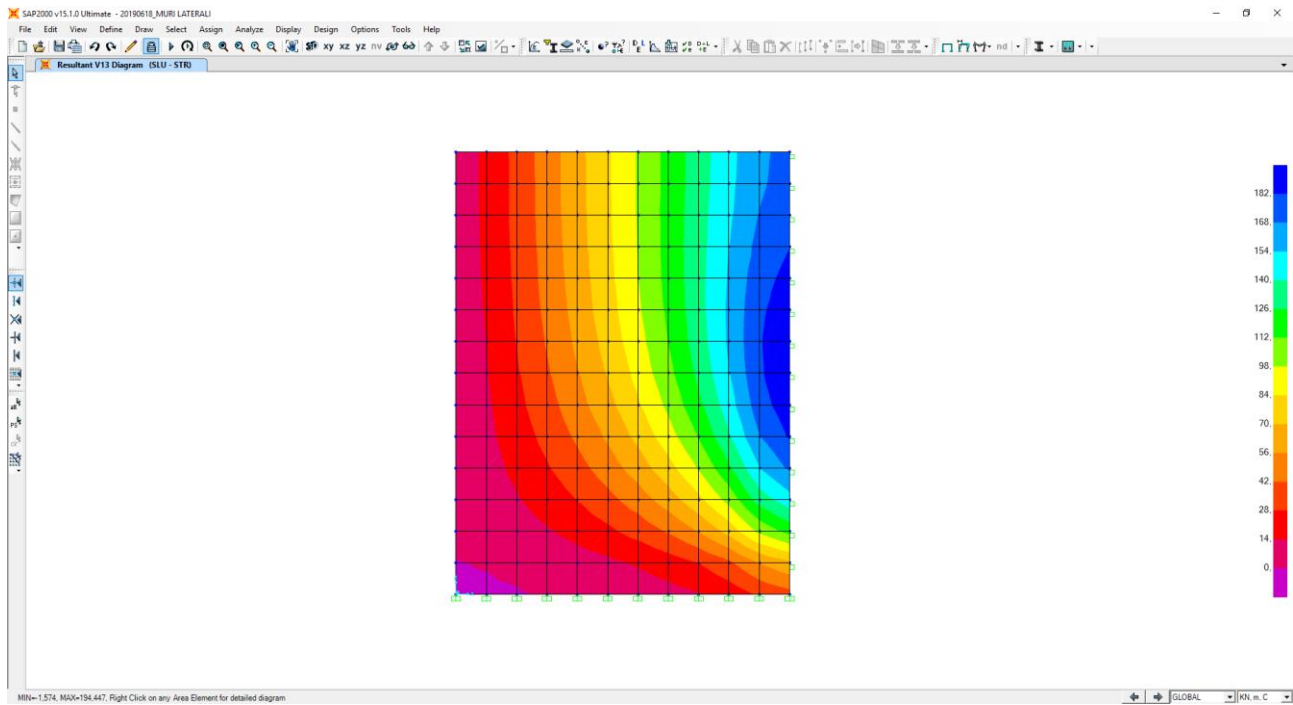
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente orizzontale (M11):



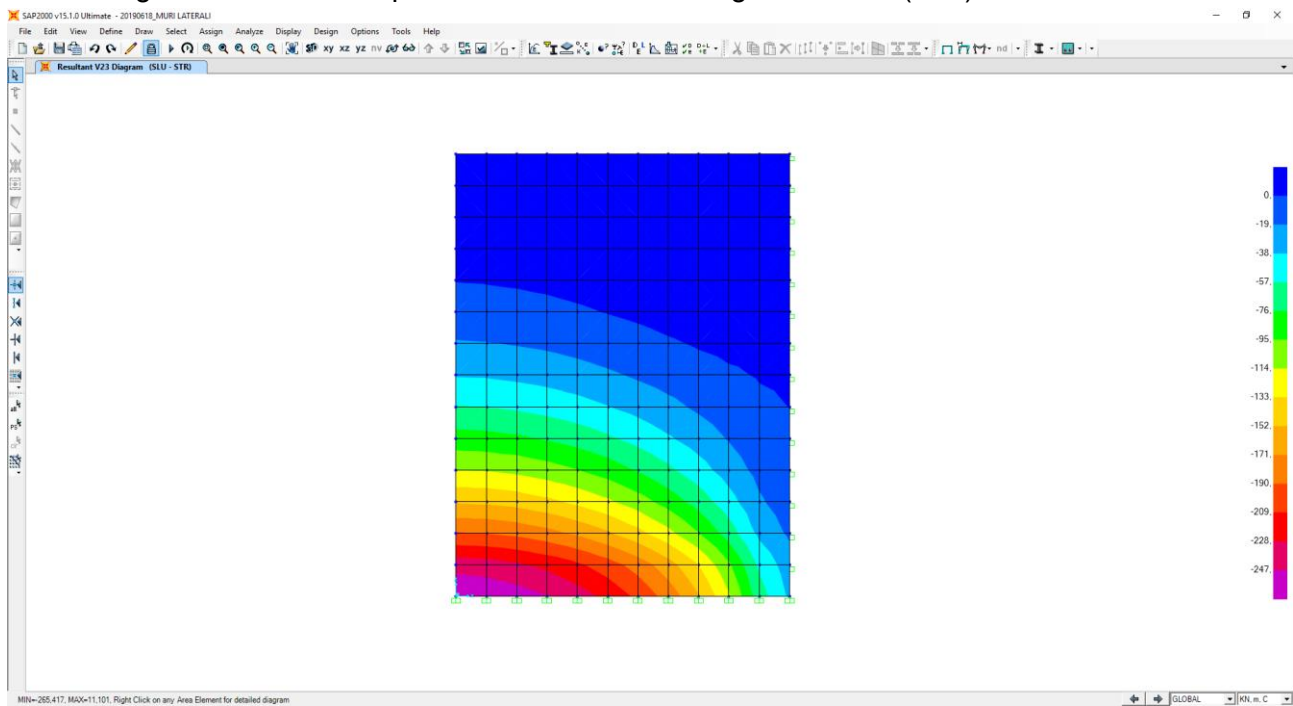
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente verticale (M22):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio orizzontale (V13):

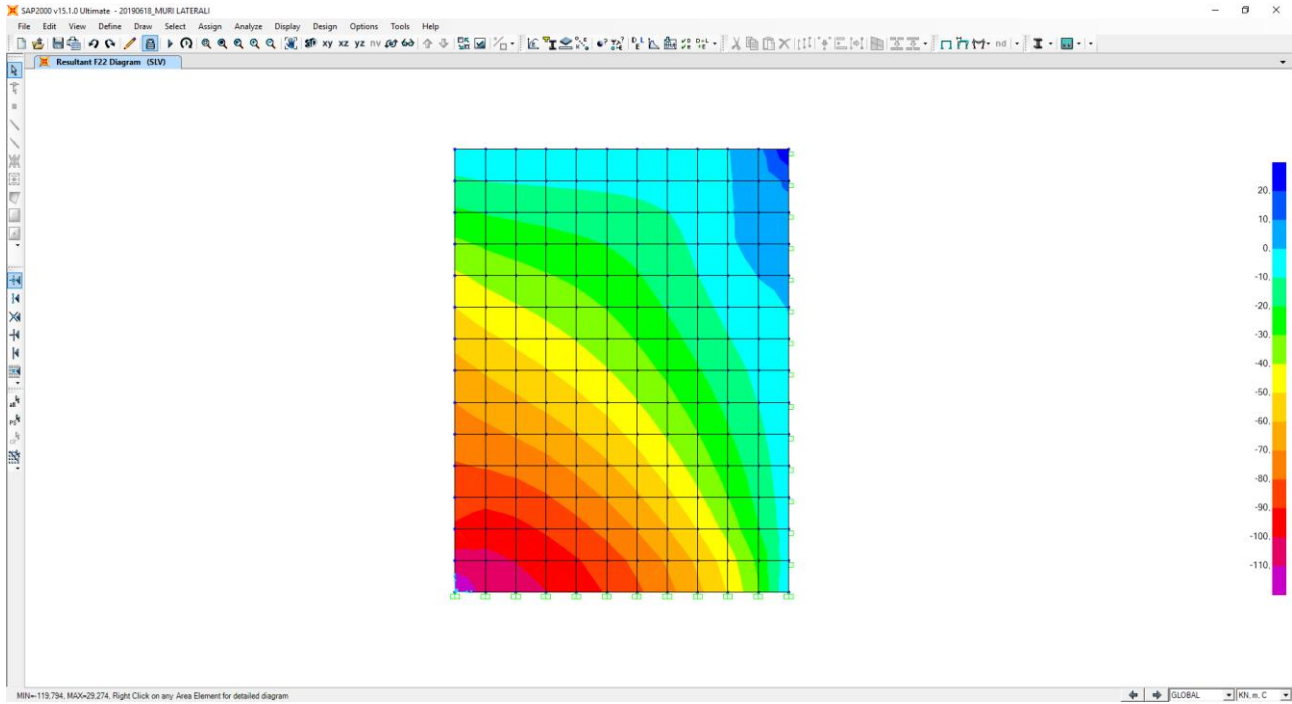


Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio verticale (V23):

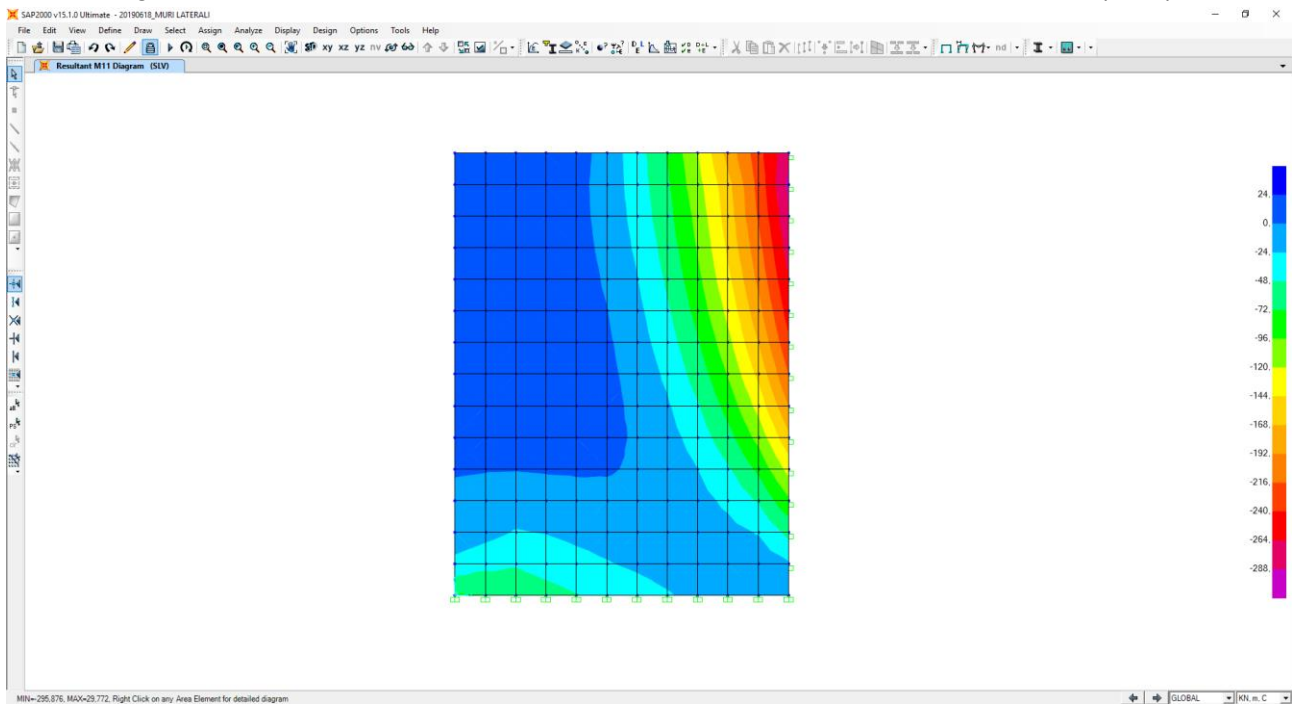


### COMBINAZIONE SLV

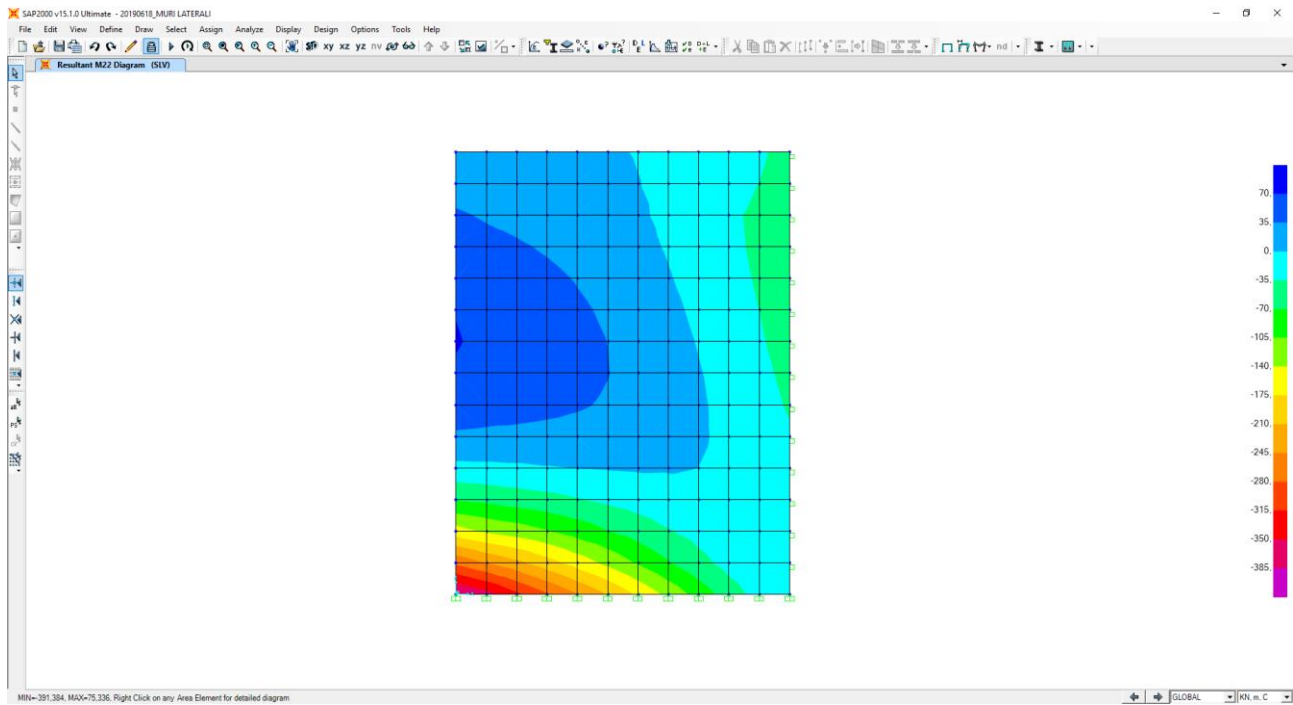
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento dell'azione normale (F22):



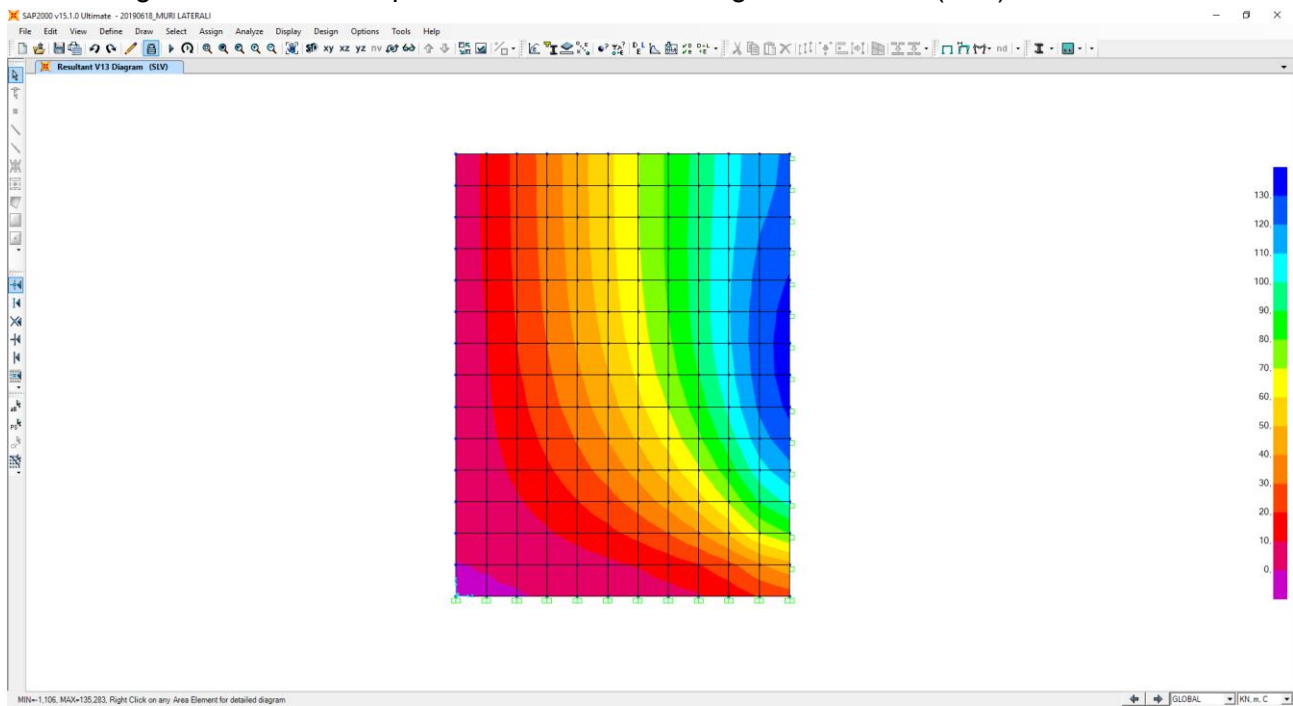
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente orizzontale (M11):



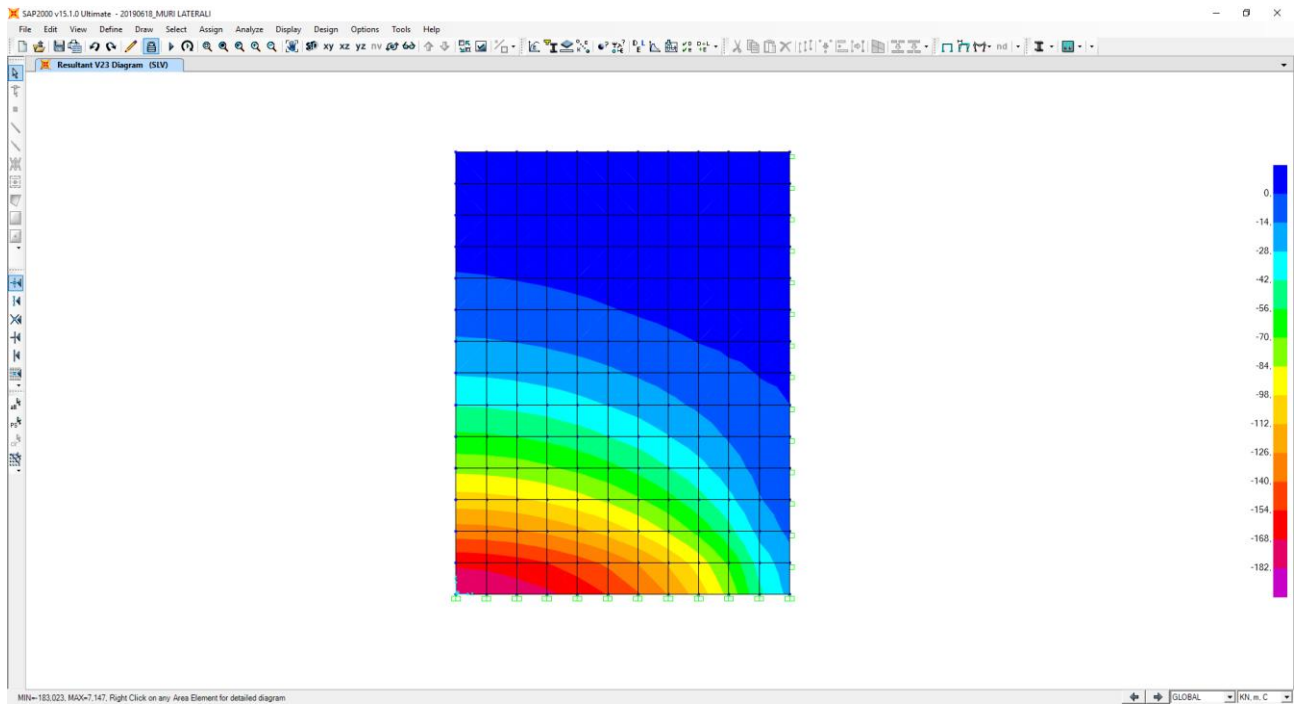
Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del momento flettente verticale (M22):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio orizzontale (V13):



Nell'immagine successiva è riportato l'andamento del taglio verticale (V23):



## 30 SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEI MURI LATERALI IN DIREZIONE ORIZZONTALE

### 30.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **100 cm** e altezza pari a **75 cm**.

Le armature verticali di forza sono costituite da:

- $\varnothing 24/20$  (interni)
- $\varnothing 16/20$  (esterni)

L'armatura a taglio è costituita da spille  $\varnothing 12/20 \times 40$ . Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 30.2 STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 30.2.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -166,38$  kNm.

The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File". It contains several input and output fields:

- Titolo:** (empty)
- N° strati barre:** 2
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	75
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	22,62	8,8
2	10,05	67,4
- Sollecitazioni:**
  - S.L.U. (selected)
  - Metodo n
  - N<sub>Ed</sub>: 0 kN
  - M<sub>xEd</sub>: -166,38 kNm
  - M<sub>yEd</sub>: 0
- P.to applicazione N:**
  - Centro (selected)
  - Baricentro cls
  - Coord. [cm]: xN=0, yN=0
- Metodo di calcolo:**
  - S.L.U.+ (selected)
  - 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>: 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
- Results:**
  - σ<sub>c</sub>: -2,896 N/mm²
  - σ<sub>s</sub>: 122,1 N/mm²
  - ε<sub>s</sub>: 0,6104 ‰
  - d: 66,2 cm
  - x: 17,37, x/d: 0,2625
  - δ: 0,7681
- Verifica:** (button)
- N° iterazioni:** 4
- Precompresso:** (checkbox, unchecked)

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 2,90 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 122,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.



### 30.2.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -260,46$  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	75	1	22,62	8,8
			2	10,05	67,4

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> -260,46 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> -4,534 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 191,1 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

ε<sub>s</sub> 0,9556 ‰  
 d 66,2 cm  
 x 17,37 x/d 0,2625  
 δ 0,7681

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,53 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 191,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 30.2.3 COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -291,82$  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	75	1	22,62	8,8
			2	10,05	67,4

**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> -291,82 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> -5,08 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 214,1 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 1,071 ‰  
 d 66,2 cm  
 x 17,37 x/d 0,2625  
 δ 0,7681

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,08 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 19,92 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 214,10 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 30.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 30.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 750 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 662 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 88 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 122,1 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 173,7 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 220000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ 192100 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ 375000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ 192100 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,01177 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000349 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000043 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000349 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max.1}$ 483 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 749 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 483 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,17 [mm]</b>

### 30.3.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	$h$ 750 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 662 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 88 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 191,1 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 173,7 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 220000 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.2}$ 192100 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.3}$ 375000 [mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.min}$ 192100 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,01177 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<u>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</u>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000546 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000372 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000546 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-]
	$k_2$ 0,500 [-]
	$k_3$ 3,400 [-]
	$k_4$ 0,425 [-]

Distanza massima tra le fessure	
	$s_{r,max.1}$ 483 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 749 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 483 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,26 [mm]</b>

### 30.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -418,92 \text{ kNm}$ .

**Verifica C.A. S.L.U. - File:**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	75	1	22,62	8,8
			2	10,05	67,4

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -418,92 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

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

**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

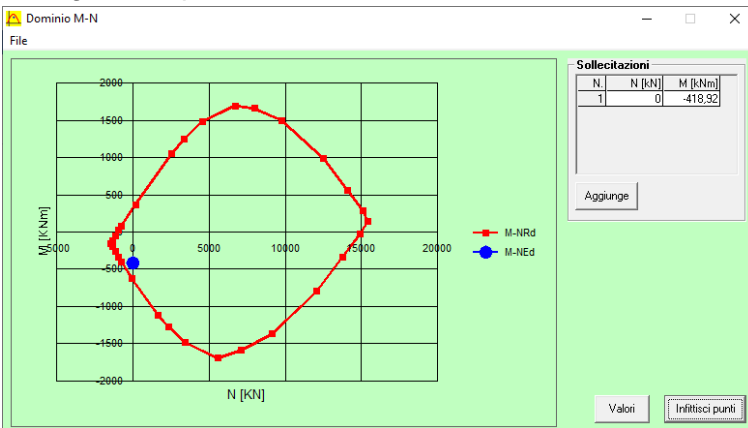
M<sub>xRd</sub> -646,5 kNm

σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
 α<sub>s</sub> 450 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 29,42 ‰  
 d 66,2 cm  
 x 7,039 x/d 0,1063  
 δ 0,7

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = -646,50 \text{ kNm} > M_{Sd} = -418,92 \text{ kNm}$

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 30.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = 194,45$  kN.

**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	75,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	71,00	[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:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	194,45	[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	40,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	14,13	[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"	$V_{Rsd}$	353,19	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESIONE"	$V_{Rcd}$	3005,43	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	353,19	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,82	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 31 SPALLA "B" – VERIFICA STRUTTURALE DEI MURI LATERALI IN DIREZIONE VERTICALE

### 31.1 SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **100 cm** e altezza pari a **75 cm**.

Le armature verticali di forza sono costituite da:

- **Ø24/20** (interni)
- **Ø16/20** (esterni)

L'armatura a taglio è costituita da spille **Ø12/20x40**. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 31.2 STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 31.2.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a **N<sub>sd</sub> = 119,79 kN**.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a **M<sub>sd</sub> = -266,52 kNm**.

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	75	1	22,62	6,4
			2	10,05	6,9

Tipo Sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 119,79 kN  
M<sub>Ed</sub>: 0 -266,52 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 0 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 ‰ σ<sub>c</sub>: -4,453 N/mm²  
f<sub>yd</sub>: 450 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰ σ<sub>s</sub>: 163,5 N/mm²  
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  
G<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
τ<sub>c1</sub>: 2,114

Verifica N° iterazioni: 4  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,45 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 163,50 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 31.2.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 119,79$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -357,23$  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	75	1	22,62	6,4
			2	10,05	69

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 119,79 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 -357,23 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 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> -5,933 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 227,4 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 1,137 ‰  
 d 68,6 cm  
 x 19,3 x/d 0,2813  
 δ 0,7916

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,93 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 227,40 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.



### 31.2.3 COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 119,79$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -387,47$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar, a title field, and several data input tables. The 'Sollecitazioni' table shows  $N_{Ed} = 119,79$  kN and  $M_{Ed} = -387,47$  kNm. The 'Materiali' section lists properties for B450C and C32/40. The 'Verifica' section shows calculated stresses:  $\sigma_c = -6,426$  N/mm<sup>2</sup> and  $\sigma_s = 248,7$  N/mm<sup>2</sup>. A 'Verifica' button and 'N° iterazioni: 4' are also visible.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	75	1	22,62	6,4
			2	10,05	69

Materiali	B450C	C32/40
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	2 ‰
$f_{yd}$	450 N/mm <sup>2</sup>	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	18,81 ‰
$E_s/E_c$	15	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	

Verifica	Calculated	Limit
$\sigma_c$	-6,426 N/mm <sup>2</sup>	$0,60 \times f_{ck} = 19,92$ N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_s$	248,7 N/mm <sup>2</sup>	$0,80 \times f_{yk} = 360,00$ N/mm <sup>2</sup>

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 6,46$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,60 \times f_{ck} = 19,92$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 248,70$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

### 31.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 31.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 750 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 686 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 64 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 163,5 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 198,9 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 2262 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 160000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,2}$ 183700 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,3}$ 375000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,min}$ 160000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,01414 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000467 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ 0,000324 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000467 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max,1}$ 425 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 716 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 425 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,20 [mm]</b>

### 31.3.2 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

#### Geometria della sezione

Altezza della sezione	h	750	[mm]
Larghezza della sezione	b	1000	[mm]
Altezza utile della sezione	d	686	[mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d'	64	[mm]
Ricoprimento dell'armatura	c	40	[mm]
<a href="#">Armatura tesa ordinaria</a>			
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$	5	[-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$	24	[mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$	2262	[mm <sup>2</sup> ]
<a href="#">Armatura tesa di infittimento</a>			
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$	0	[-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$	0	[mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$	0	[mm <sup>2</sup> ]

#### Caratteristiche dei materiali

Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$	33,2	[MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$	3,1	[MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$	33643	[MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$	450	[MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$	210000	[MPa]

#### DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE

Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	227,4	[MPa]
Asse neutro della sezione	x	193	[mm]
Tipo e durata dei carichi applicati		Lunga	
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$	6,24	[-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$	2262	[mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$	160000	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.2}$	185667	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.3}$	375000	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.min}$	160000	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$	0,01414	[-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,1	[MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$	0,4	[-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$	0,000650	[-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$	0,000628	[-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math></b>	<b>0,000650</b>	<b>[-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s	200	[mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$	24,00	[mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$	260	[mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$	0,800	[-]
	$k_2$	0,500	[-]
	$k_3$	3,400	[-]
	$k_4$	0,425	[-]

#### Distanza massima tra le fessure

	$s_{r,max.1}$	425	[mm]
	$s_{r,max.2}$	724	[mm]
	<b><math>s_{r,max}</math></b>	<b>425</b>	<b>[mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$	0,30	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math></b>	<b>0,28</b>	<b>[mm]</b>

### 31.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 161,72$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -563,06$  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	75	1	22,62	6,4
			2	10,05	69

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 161,72 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> -563,06 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 0

**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 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  
 G<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,7333  
 τ<sub>c1</sub> 2,114

**M<sub>xRd</sub>** -721 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> 30,57 ‰  
 d 68,6 cm  
 x 7,047 x/d 0,1027  
 δ 0,7

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

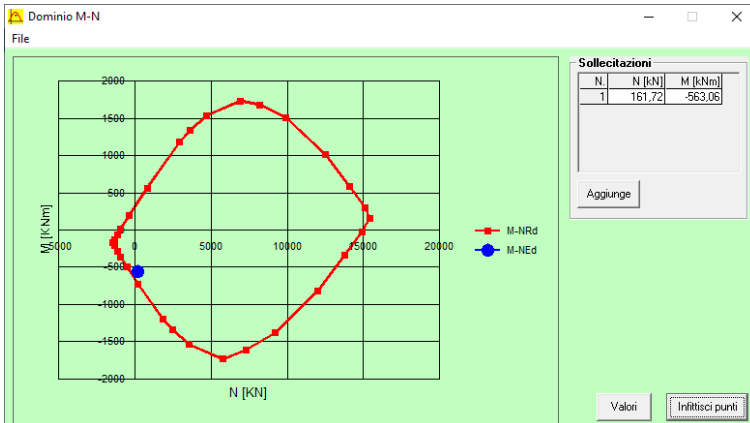
**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>o</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = -721,00$  kNm >  $M_{Sd} = -563,06$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 31.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{S,d} = -265,42$  kN.

**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	75,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	71,00	[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:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	265,42	[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	40,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	14,13	[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"	$V_{Rsd}$	353,19	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	3005,43	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	353,19	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,33	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 32 SPALLA "B" – VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI ALL'INTRADOSSO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

### 32.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE ALL'INTRADOSSO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

GEOMETRIA DELLA SPALLA		
Altezza media dei baggioli	0,20	[m]
PARAGHIAIA		
Spessore del paraghiaia	0,50	[m]
Altezza del paraghiaia	2,73	[m]
Lunghezza del paraghiaia	15,00	[m]
Volume del paraghiaia	20,48	[m <sup>3</sup> ]
Peso del paraghiaia	511,88	[kN]
Peso per unità di lunghezza del paraghiaia	34,13	[kNm]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del paraghiaia	1,37	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto alla base del muro frontale	6,07	[m]
Quota del baricentro del paraghiaia rispetto all'intradosso della zattera	7,57	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse del muro frontale	-1,10	[m]
Ascissa del baricentro del paraghiaia rispetto all'asse della zattera	1,35	[m]
MURO FRONTALE		
Spessore del muro frontale	2,70	[m]
Altezza del muro frontale	4,70	[m]
Lunghezza del muro frontale	15,00	[m]
Volume del muro frontale	190,35	[m <sup>3</sup> ]
Peso del muro frontale	4.758,75	[kN]
Peso per unità di lunghezza del muro frontale	317,25	[kNm]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto alla base del muro frontale	2,35	[m]
Quota del baricentro del muro frontale rispetto all'intradosso della zattera	3,85	[m]
Ascissa del baricentro del muro frontale rispetto all'asse della zattera	2,45	[m]
MURI LATERALI		
Spessore dei muri laterali	0,85	[m]
Altezza dei muri laterali	7,28	[m]
Lunghezza dei muri laterali	5,50	[m]
Volume dei muri laterali	68,07	[m <sup>3</sup> ]
Peso dei muri laterali	1.701,70	[kN]
Interasse trasversale tra i muri laterali	14,16	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto alla base del muro frontale	3,64	[m]
Quota del baricentro dei muri laterali rispetto all'intradosso della zattera	5,14	[m]
Ascissa del baricentro dei muri laterali rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]
VELETTE LATERALI ANTERIORI		
Spessore delle velette laterali anteriori	0,30	[m]
Altezza delle velette laterali anteriori	1,50	[m]
Lunghezza delle velette laterali anteriori	2,20	[m]
Volume delle velette laterali anteriori	1,98	[m <sup>3</sup> ]
Peso delle velette laterali anteriori	49,50	[kN]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto alla base del muro frontale	5,45	[m]
Quota del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'intradosso della zattera	6,95	[m]
Ascissa del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'asse del muro frontale	0,25	[m]
Ascissa del baricentro delle velette laterali anteriori rispetto all'asse della zattera	2,70	[m]
ZATTERA DI FONDAZIONE		
Larghezza della zattera di fondazione	8,80	[m]
Lunghezza della zattera di fondazione	16,80	[m]
Spessore della zattera di fondazione	1,50	[m]
Volume della zattera di fondazione	221,76	[m <sup>3</sup> ]
Peso della zattera di fondazione	5.544,00	[kN]
Larghezza del piede di valle della fondazione	0,60	[m]
Larghezza del piede di monte della fondazione	5,50	[m]
Quota del baricentro della zattera rispetto all'intradosso della zattera	0,75	[m]

**TERRENO DI RINTERRO**

Peso per unità di volume del terreno di rinterro	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Angolo di attrito interno del terreno di rinterro	37,00	[°]
Coesione efficace del terreno di rinterro	0,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Altezza del terreno di rinterro	7,28	[m]
Volume del terreno di rinterro	532,93	[m <sup>3</sup> ]
Peso del terreno di rinterro	10.125,72	[kN]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base del muro frontale	3,64	[m]
Quota del baricentro del terreno di rinterro rispetto alla base della zattera	5,14	[m]
Ordinata del baricentro rispetto all'asse della zattera	-1,65	[m]

**CARICHI AGENTI SULLA ZATTERA DI FONDAZIONE DOVUTI AL PESO PROPRIO DELLA SPALLA**

**PESO PROPRIO DEL PARAGHIAIA**

Peso proprio del paraghiaia	511,88	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio del paraghiaia	691,03	[kNm]

**PESO PROPRIO DEL MURO FRONTALE**

Peso proprio del muro frontale	4.758,75	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio del muro frontale	11.658,94	[kNm]

**PESO PROPRIO DELLE VELETTE LATERALI ANTERIORI**

Peso proprio delle veelette laterali anteriori	49,50	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio delle veelette laterali anteriori	133,65	[kNm]

**PESO PROPRIO DEI MURI LATERALI**

Peso proprio dei muri laterali	1.701,70	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio dei muri laterali	-2.807,81	[kNm]

**PESO PROPRIO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE**

Peso proprio della zattera di fondazione	5.544,00	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio della zattera di fondazione	0,00	[kNm]

**CARICHI AGENTI SULLA ZATTERA DI FONDAZIONE DOVUTI AL PESO PROPRIO DEL TERRENO DI RINTERRO**

**TERRENO DI RINTERRO**

Peso proprio del terreno di rinterro	10.125,72	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera dovuto al peso proprio del terreno di rinterro	-16.707,43	[kNm]

**CARICHI AGENTI SU MURO FRONTALE DOVUTI ALLE SPINTE A TERGO DEL MURO FRONTALE**

**SPINTA DEL TERRENO A TERGO**

Coefficiente di spinta a riposo del terreno	0,398	
Spinta orizzontale del terreno	4.524,83	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto alla spinta del terreno	13.468,92	[kNm]

**SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI PERMANENTI PORTANTI**

Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	22,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Spessore medio della pavimentazione stradale	42,00	[cm]
Peso per unità di superficie della pavimentazione stradale	9,24	[kN/m <sup>2</sup> ]
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi permanenti portati	492,83	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto alla spinta dei sovraccarichi permanenti	2.200,50	[kNm]

**SPINTA DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI**

Carichi accidentali a tergo del muro frontale	30,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi accidentali	1.600,11	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto alla spinta dei sovraccarichi accidentali	7.144,47	[kNm]

**SCARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO**

**ECCENTRICITA' DEGLI APPOGGI RISPETTO ALL'ASSE DELLA SPALLA**

Eccentricità dell'appoggio 1 rispetto all'asse della spalla	6,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 2 rispetto all'asse della spalla	3,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 3 rispetto all'asse della spalla	0,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 4 rispetto all'asse della spalla	-3,00	[m]
Eccentricità dell'appoggio 5 rispetto all'asse della spalla	-6,00	[m]
Ascissa dell'asse degli appoggi rispetto all'asse del muro frontale	2,80	[m]

**PESI PROPRI STRUTTURALI TRASMESSI DALL'IMPALCATO (carpenteria metallica + soletta)**

Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	884,91	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	885,24	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	854,95	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	817,70	[kN]
Peso proprio strutturale trasmesso sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	755,41	[kN]
Pesi propri strutturali totali trasmessi dall'impalcato	4.198,21	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai pesi propri strutturali trasmessi dall'impalcato	979,62	[kNm]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai pesi propri strutturali trasmessi dall'impalcato	11.754,99	[kNm]

**CARICHI PERMANENTI PORTATI TRASMESSI DALL'IMPALCATO**

Carichi permanenti portati sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	1.048,86	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	782,30	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	604,05	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	425,59	[kN]
Carichi permanenti portati sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	201,17	[kN]
Carichi permanenti portati totali trasmessi dall'impalcato	3.061,97	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato	6.156,27	[kNm]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato	8.573,52	[kNm]

**CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO TRASMESSI DALL'IMPALCATO**

**STESA T1**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	975,89	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	444,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	225,56	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	38,13	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-208,65	[kN]

**STESA T2**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	187,49	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	393,00	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	134,09	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	64,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	8,92	[kN]

**STESA T3**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	60,72	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	76,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	221,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	90,29	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	71,11	[kN]

**STESA T4**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	-10,82	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	30,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	59,99	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	122,25	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	130,99	[kN]

**STESA T5**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	-141,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	62,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	219,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	454,45	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	874,74	[kN]

**STESA T6**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	31,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	74,40	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	151,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	360,16	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	168,18	[kN]



#### STESA T7

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	85,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	105,01	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	206,82	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	68,59	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	45,29	[kN]

#### STESA T8

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	142,76	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	125,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	60,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	25,34	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-19,60	[kN]

#### CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.213,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	945,06	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	640,84	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	314,94	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	2,37	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	3.116,49	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	9.155,82	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	8.726,17	[kNm]

#### CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.224,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	914,08	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	580,85	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	192,69	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-128,62	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.783,10	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	10.280,49	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	7.792,68	[kNm]

#### CONDIZIONE 03 (T1 + T2)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	1.163,38	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	837,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	359,65	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	102,40	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-199,73	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.262,80	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	10.382,76	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	6.335,84	[kNm]

#### CONDIZIONE 04 (T1)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	975,89	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	444,10	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	225,56	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	38,13	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	-208,65	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	1.475,03	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	8.325,15	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	4.130,08	[kNm]

#### CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	118,49	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	367,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	637,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	908,54	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.068,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	3.101,15	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	-7.323,51	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	8.683,22	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-24,27	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	242,34	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	577,80	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	883,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.088,21	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.767,28	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	-8.597,46	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	7.748,38	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-110,20	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	137,33	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	370,98	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	814,61	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	1.042,92	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	2.255,64	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	-8.950,56	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	6.315,79	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 1	-141,28	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 2	62,93	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 3	219,90	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 4	454,45	[kN]
Carichi accidentali da traffico sull'appoggio 5	874,74	[kN]
Carichi accidentali da traffico totali trasmessi dall'impalcato	1.470,74	[kN]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi dall'impalcato	-7.270,68	[kNm]
Momento flettente accidentale alla base del muro frontale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto ai carichi accidentali da traffico trasmessi d	4.118,07	[kNm]

**AZIONE LONGITUDINALE DI FRENATURA**

Carico concentrato da traffico (semiasse)	300,00	[kN]
Carico distribuito da traffico	9,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Larghezza della corsia di carico convenzionale	3,00	[m]
Lunghezza totale dell'impalcato di pertinenza della spalla	140,00	[m]
Azione orizzontale totale della frenatura trasmessa dall'impalcato	738,00	[kN]
Momento flettente accidentale longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'azione della frenatura trasmessa dall'impalcato	4.723,20	[kNm]

**AZIONE TRASVERSALE DEL VENTO TRASMESSA DALL'IMPALCATO**

Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	25,82	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	47,48	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	46,87	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	48,27	[kN]
Azione orizzontale trasversale del vento sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	37,00	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 1 (da modelli di calcolo)	19,27	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 2 (da modelli di calcolo)	6,65	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 3 (da modelli di calcolo)	0,24	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 4 (da modelli di calcolo)	-6,47	[kN]
Azione verticale del vento per effetto "tira e spingi" sull'appoggio 5 (da modelli di calcolo)	-19,84	[kN]
Azione normale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	-0,15	[kN]
Azione tagliante trasversale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	205,44	[kN]
Momento flettente trasversale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	1.142,23	[kNm]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'azione trasversale del vento sull'impalcato	-0,42	[kNm]

**AZIONI LONGITUDINALI DOVUTE ALL'ATTRITO DEGLI ISOLATORI A PENDOLO**

Carico v verticale massimo sostenibile dall'isolatore allo Stato Limite Ultimo	5.000,00	[kN]
<b>STATO LIMITE DI ESERCIZIO - CONDIZIONI DI PONTE SCARICO</b>		
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.933,77	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.667,54	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.459,00	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.243,29	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	956,58	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,52%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,93%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,76	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,17	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	101,89	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,22	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	94,99	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	507,03	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	2.484,43	[kNm]

**STATO LIMITE DI ESERCIZIO - COMBINAZIONE FREQUENTE DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.843,73	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.376,34	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.939,63	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.479,50	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	958,36	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,65%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,90%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,91%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,48	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	102,12	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	95,02	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	528,26	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	3.380,87	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.851,85	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.353,10	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.894,64	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.387,81	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	860,12	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,99%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,69%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,62%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	10,85%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,30	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	101,04	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	93,33	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	524,95	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	3.359,68	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.806,31	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.295,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.728,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.320,09	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	806,78	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,79%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,06%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,59%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,45%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,57	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	109,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	100,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,34	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	520,76	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.332,89	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.665,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.000,62	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.628,17	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.271,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	800,09	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,22%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,83%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,53%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,61	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	107,37	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	103,76	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,59	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,22	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	515,54	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.299,45	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.022,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.943,25	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.937,43	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.924,70	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.758,04	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,32%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,50%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,54%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,98%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	107,56	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	106,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,68	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,09	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	532,98	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.411,07	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.915,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.849,30	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.892,35	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.905,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.772,74	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,56%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,62%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,59%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,94%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,60	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,98	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	106,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,50	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,23	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	530,69	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.396,42	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.851,12	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.770,54	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.737,24	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.854,25	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.738,77	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,94%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,04%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,72%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	6,03%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,99	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,02	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	104,90	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	527,00	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.372,83	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.827,81	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.714,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.623,93	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.584,13	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.612,64	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,79%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,10%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,39%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,52%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	6,42%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,77	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,65	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	103,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	103,29	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	103,59	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	521,02	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.334,52	[kNm]

**STATO LIMITE DI ESERCIZIO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.147,05	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.612,60	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.099,84	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.558,23	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	958,95	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,30%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,15%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,61%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,91%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,23	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	108,23	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	103,00	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	95,03	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	534,25	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.419,22	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.157,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.581,62	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.039,85	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.435,98	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	827,96	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,67%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,34%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,08%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	11,20%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,01	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	107,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	101,62	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	92,74	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	529,90	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.391,37	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.097,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.504,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.818,65	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.345,69	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	756,85	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,73%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,45%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,47%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	12,07%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	115,45	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,45	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	105,68	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	100,53	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	91,37	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	524,47	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.356,62	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.909,66	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.111,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.684,56	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.281,42	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	747,93	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,93%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,19%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	7,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	12,19%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,26	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	108,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,35	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	99,71	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	91,19	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	517,84	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.314,18	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.052,26	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.035,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.096,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.151,83	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.025,19	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,16%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,31%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	107,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	107,67	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	108,21	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,67	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,59	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	539,97	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.455,78	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.909,50	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.909,88	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.036,80	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.126,49	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.044,79	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,58%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,58%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,10%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,27%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	106,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	106,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	107,69	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,46	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,76	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	536,99	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.436,74	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.823,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.804,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.829,98	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.057,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.999,50	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,80%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	5,85%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	5,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,24%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,37%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,73	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	105,55	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	105,79	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,87	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	107,36	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	532,30	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.406,71	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	1.792,49	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	1.730,47	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	1.678,90	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.697,74	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.831,32	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	5,88%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	6,06%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	6,21%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	6,15%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	5,78%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	105,43	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	104,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	104,29	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	104,48	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	105,80	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	524,81	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.358,81	[kNm]

**STATO LIMITE ULTIMO STATICO - COMBINAZIONE FREQUENTE DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.996,36	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.325,40	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.709,11	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.061,16	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.323,96	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,23%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	7,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,44	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,91	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,90	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	100,26	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	558,32	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.573,25	[kNm]



**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.007,32	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.294,03	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.648,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.937,38	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.191,33	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,54%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,51%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,27%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,49	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,63	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,49	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	98,52	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	554,92	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.551,50	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.945,84	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.216,09	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.424,40	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.845,96	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.119,33	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,05%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,61%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,57%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,74%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,71%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,18	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	116,17	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,85	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,94	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,50	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	550,64	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.524,13	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	3.756,01	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.818,18	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.288,64	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.780,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.110,30	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,03%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,80%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,77%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	119,20	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,65	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	109,79	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,31	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,37	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	545,33	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.490,11	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.887,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.740,73	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.706,13	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.662,18	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.403,53	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,95%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,17%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,23%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,61%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,11	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,13	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,89	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	112,58	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,69	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	563,40	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.605,76	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.743,35	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.613,89	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.645,28	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.636,52	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.423,37	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,12%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,26%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,15	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,24	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	112,46	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	112,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,84	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	561,09	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.590,98	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.656,34	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.507,57	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.435,87	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.567,07	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.377,52	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,24%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,45%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,55%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,36%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,65%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,54	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,47	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,93	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	111,90	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	110,49	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	557,34	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.566,97	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.624,87	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.432,24	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.282,91	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.202,41	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.207,23	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,28%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,56%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,95%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,94%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,32	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	110,91	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	109,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	109,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	109,13	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	551,20	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.527,68	[kNm]

**STATO LIMITE ULTIMO STATICO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA DELLE AZIONI DA TRAFFICO**

**CONDIZIONE 01 (T1 + T2 + T3 + T4)**

Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.405,85	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.644,36	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.925,39	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.167,45	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.324,76	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,78%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,25%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,02%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	7,57%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,40	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	118,61	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	114,36	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	108,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	100,27	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	564,44	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.612,41	[kNm]

**CONDIZIONE 02 (T1 + T2 + T3)**

Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.420,45	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.602,53	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.844,41	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.002,41	[kN]
Scarico totale v verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.147,92	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,77%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,36%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	8,53%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,47	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	118,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	113,83	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	107,38	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	97,91	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	559,97	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.583,81	[kNm]

**CONDIZIONE 03 (T1 + T2)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.338,48	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	3.498,61	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.545,79	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.880,52	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.051,92	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,81%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,39%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,65%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,17%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	122,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	117,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	111,75	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	106,27	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	96,50	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	554,42	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.548,27	[kNm]

**CONDIZIONE 04 (T1)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	4.085,37	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.968,06	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.364,76	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	1.793,76	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	1.039,88	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	2,96%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,86%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,67%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	5,88%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	9,26%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	120,88	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	114,63	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,39	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	105,44	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	96,32	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	547,66	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.505,01	[kNm]

**CONDIZIONE 05 (T5 + T6 + T7 + T8)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.927,88	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.864,80	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.921,42	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.968,81	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.764,18	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	3,98%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	3,91%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	3,86%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,10%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	114,37	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	113,96	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	114,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	114,64	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,29	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	570,59	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	3.651,80	[kNm]

**CONDIZIONE 06 (T5 + T6 + T7)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.735,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.695,68	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.840,29	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.934,60	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.790,64	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,13%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,19%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,01%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	3,90%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,07%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	113,09	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	112,82	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	113,80	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	114,42	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,47	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	567,59	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	3.632,57	[kNm]

**CONDIZIONE 07 (T5 + T6)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.619,15	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.553,92	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.561,08	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.842,00	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.729,50	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,29%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,38%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,37%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,00%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,14%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	112,28	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	111,86	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	113,81	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	113,05	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	562,81	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	3.601,98	[kNm]

**CONDIZIONE 08 (T5)**

Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 1	2.577,19	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 2	2.453,48	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 3	2.357,12	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 4	2.355,79	[kN]
Scarico totale verticale trasmesso dall'impalcato a ponte scarico sull'appoggio 5	2.502,46	[kN]
Coefficiente di attrito sull'appoggio 1	4,34%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 2	4,53%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 3	4,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 4	4,68%	
Coefficiente di attrito sull'appoggio 5	4,45%	
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 1	111,98	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 2	111,07	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 3	110,33	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 4	110,32	[kN]
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori sull'appoggio 5	111,43	[kN]
Azione longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuta all'attrito degli isolatori	555,13	[kN]
Momento flettente longitudinale totale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'attrito degli isolatori	3.552,82	[kNm]

#### AZIONE SISMICA SULLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Coefficiente sismico orizzontale (SLV)	<b>0,077</b>	
Coefficiente sismico verticale (SLV)	<b>0,039</b>	

#### INERZIA SISMICA DEL PARAGHIAIA

Peso sismico del paraghiaia	<b>511,88</b>	[kN]
Inerzia sismica del paraghiaia	<b>39,41</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	<b>298,17</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	<b>298,17</b>	[kNm]

#### INERZIA SISMICA DEL MURO FRONTALE

Peso sismico muro frontale	<b>4.758,75</b>	[kN]
Inerzia sismica muro frontale	<b>366,42</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	<b>1.410,73</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del paraghiaia	<b>1.410,73</b>	[kNm]

#### INERZIA SISMICA DEI MURI LATERALI

Peso sismico dei muri laterali	<b>1.701,70</b>	[kN]
Inerzia sismica dei muri laterali	<b>131,03</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica dei muri laterali	<b>673,50</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica dei muri laterali	<b>673,50</b>	[kNm]

#### INERZIA SISMICA DELLE VELETTE LATERALI ANTERIORI

Peso sismico delle velette laterali anteriori	<b>49,50</b>	[kN]
Inerzia sismica delle velette laterali anteriori	<b>3,81</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica delle velette laterali anteriori	<b>26,49</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica delle velette laterali anteriori	<b>26,49</b>	[kNm]

#### INERZIA SISMICA DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

Peso sismico della zattera di fondazione	<b>5.544,00</b>	[kN]
Inerzia sismica della zattera di fondazione	<b>426,89</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica della zattera di fondazione	<b>320,17</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica della zattera di fondazione	<b>320,17</b>	[kNm]

#### INERZIA SISMICA DEL TERRENO A TERGO

Peso sismico del terreno a tergo	<b>10.125,72</b>	[kN]
Inerzia sismica del terreno a tergo	<b>587,08</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del terreno a tergo	<b>3.017,59</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'inerzia sismica del terreno a tergo	<b>3.017,59</b>	[kNm]

#### AZIONE SISMICA DOVUTA ALL'INERZIA DELL'IMPALCATO ISOLATO

Pesi propri strutturali totali trasmessi dall'impalcato	<b>4.198,21</b>	[kN]
Carichi permanenti portati totali trasmessi dall'impalcato	<b>3.061,97</b>	[kN]
Peso totale sismico trasmesso dall'impalcato	<b>7.260,18</b>	[kN]
Periodo di isolamento dell'impalcato (da modello di calcolo sismico)	<b>0,7737</b>	[sec]
Accelerazione normalizzata dell'impalcato (da spettro smorzato)	<b>0,0500</b>	
Taglio sismico dovuto all'accelerazione sismica dell'impalcato	<b>363,01</b>	[kN]
Momento flettente longitudinale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'accelerazione dell'impalcato	<b>2.323,26</b>	[kNm]
Momento flettente trasversale all'intradosso della zattera di fondazione dovuto all'accelerazione dell'impalcato	<b>2.323,26</b>	[kNm]

#### SOVRASPINTA DINAMICA DEL TERRENO A TERGO

Metodo di analisi	<b>WOOD</b>	
Sovrappinta dinamica del terreno	<b>875,00</b>	[kN/m]
Momento flettente alla base del paraghiaia dovuto alla sovrappinta dinamica del terreno	<b>3.906,88</b>	[kNm/m]

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI CARATTERISTICHE

CARICO		N <sub>k</sub> [kN]	V <sub>LONG,k</sub> [kN]	V <sub>TRASV,k</sub> [kN]	M <sub>LONG,k</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,k</sub> [kNm]	
Peso proprio della spalla		g <sub>1</sub>	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
Spinta del terreno a tergo della spalla		g <sub>2</sub>	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
Spinta dei sovraccarichi permanenti portati a tergo della spalla		g <sub>3</sub>	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
Pesi propri trasmessi dall'impalcato		g <sub>4</sub>	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
Carichi permanenti portati trasmessi dall'impalcato		g <sub>5</sub>	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
Peso proprio del terreno di rinterro		g <sub>6</sub>	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
Spinta dei sovraccarichi a tergo dell'impalcato		q <sub>1</sub>	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00
Carichi accidentali trasmessi dall'impalcato	CONDIZIONE 01	q <sub>2,1</sub>	3.116,49	0,00	0,00	8.726,17	9.155,82
	CONDIZIONE 02	q <sub>2,2</sub>	2.783,10	0,00	0,00	7.792,68	10.280,49
	CONDIZIONE 03	q <sub>2,3</sub>	2.262,80	0,00	0,00	6.335,84	10.382,76
	CONDIZIONE 04	q <sub>2,4</sub>	1.475,03	0,00	0,00	4.130,08	8.325,15
	CONDIZIONE 05	q <sub>2,5</sub>	3.101,15	0,00	0,00	8.683,22	-7.323,51
	CONDIZIONE 06	q <sub>2,6</sub>	2.767,28	0,00	0,00	7.748,38	-8.597,46
	CONDIZIONE 07	q <sub>2,7</sub>	2.255,64	0,00	0,00	6.315,79	-8.950,56
	CONDIZIONE 08	q <sub>2,8</sub>	1.470,74	0,00	0,00	4.118,07	-7.270,68
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori - Ponte scarico		q <sub>3</sub>	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite di Esercizio - Combinazione frequente dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	q <sub>4,1</sub>	0,00	528,26	0,00	3.380,87	0,00
	CONDIZIONE 02	q <sub>4,2</sub>	0,00	524,95	0,00	3.359,68	0,00
	CONDIZIONE 03	q <sub>4,3</sub>	0,00	520,76	0,00	3.332,89	0,00
	CONDIZIONE 04	q <sub>4,4</sub>	0,00	515,54	0,00	3.299,45	0,00
	CONDIZIONE 05	q <sub>4,5</sub>	0,00	532,98	0,00	3.411,07	0,00
	CONDIZIONE 06	q <sub>4,6</sub>	0,00	530,69	0,00	3.396,42	0,00
	CONDIZIONE 07	q <sub>4,7</sub>	0,00	527,00	0,00	3.372,83	0,00
	CONDIZIONE 08	q <sub>4,8</sub>	0,00	521,02	0,00	3.334,52	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite di Esercizio - Combinazione caratteristica dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	q <sub>5,1</sub>	0,00	534,25	0,00	3.419,22	0,00
	CONDIZIONE 02	q <sub>5,2</sub>	0,00	529,90	0,00	3.391,37	0,00
	CONDIZIONE 03	q <sub>5,3</sub>	0,00	524,47	0,00	3.356,62	0,00
	CONDIZIONE 04	q <sub>5,4</sub>	0,00	517,84	0,00	3.314,18	0,00
	CONDIZIONE 05	q <sub>5,5</sub>	0,00	539,97	0,00	3.455,78	0,00
	CONDIZIONE 06	q <sub>5,6</sub>	0,00	536,99	0,00	3.436,74	0,00
	CONDIZIONE 07	q <sub>5,7</sub>	0,00	532,30	0,00	3.406,71	0,00
	CONDIZIONE 08	q <sub>5,8</sub>	0,00	524,81	0,00	3.358,81	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite Ultimo statico - Combinazione frequente dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	q <sub>6,1</sub>	0,00	558,32	0,00	3.573,25	0,00
	CONDIZIONE 02	q <sub>6,2</sub>	0,00	554,92	0,00	3.551,50	0,00
	CONDIZIONE 03	q <sub>6,3</sub>	0,00	550,64	0,00	3.524,13	0,00
	CONDIZIONE 04	q <sub>6,4</sub>	0,00	545,33	0,00	3.490,11	0,00
	CONDIZIONE 05	q <sub>6,5</sub>	0,00	563,40	0,00	3.605,76	0,00
	CONDIZIONE 06	q <sub>6,6</sub>	0,00	561,09	0,00	3.590,98	0,00
	CONDIZIONE 07	q <sub>6,7</sub>	0,00	557,34	0,00	3.566,97	0,00
	CONDIZIONE 08	q <sub>6,8</sub>	0,00	551,20	0,00	3.527,68	0,00
Azione longitudinale dovuta all'attrito degli isolatori Stato Limite Ultimo statico - Combinazione caratterist. dell'azione da traffico	CONDIZIONE 01	q <sub>7,1</sub>	0,00	564,44	0,00	3.612,41	0,00
	CONDIZIONE 02	q <sub>7,2</sub>	0,00	559,97	0,00	3.583,81	0,00
	CONDIZIONE 03	q <sub>7,3</sub>	0,00	554,42	0,00	3.548,27	0,00
	CONDIZIONE 04	q <sub>7,4</sub>	0,00	547,66	0,00	3.505,01	0,00
	CONDIZIONE 05	q <sub>7,5</sub>	0,00	570,59	0,00	3.651,80	0,00
	CONDIZIONE 06	q <sub>7,6</sub>	0,00	567,59	0,00	3.632,57	0,00
	CONDIZIONE 07	q <sub>7,7</sub>	0,00	562,81	0,00	3.601,98	0,00
	CONDIZIONE 08	q <sub>7,8</sub>	0,00	555,13	0,00	3.552,82	0,00
Azione longitudinale della frenatura		f	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00
Azione trasversale del vento		v	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
Azione sismica longitudinale		s <sub>1</sub>	0,00	2.792,66	0,00	11.976,78	0,00
Azione sismica trasversale		s <sub>2</sub>	0,00	0,00	1.917,66	0,00	8.069,91

### 32.2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALL'INTRADOSSO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
<b>v</b>		<b>29.951,72</b>	<b>5.524,69</b>	<b>0,00</b>	<b>31.450,74</b>	<b>7.135,89</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 01						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 02					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,75	2.337,37	0,00	0,00	6.544,63	6.866,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	5.844,51	7.710,37
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	1,00	0,00	528,26	0,00	3.380,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	3.359,68	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>v</b>		<b>32.289,09</b>	<b>6.746,01</b>	<b>0,00</b>	<b>44.250,16</b>	<b>14.002,76</b>		<b>32.039,05</b>	<b>6.742,70</b>	<b>0,00</b>	<b>43.528,85</b>	<b>14.846,26</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 03						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 04					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,75	1.697,10	0,00	0,00	4.751,88	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	3.097,56	6.243,86
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	1,00	0,00	520,76	0,00	3.332,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	3.299,45	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>v</b>		<b>31.648,82</b>	<b>6.738,51</b>	<b>0,00</b>	<b>42.409,43</b>	<b>14.922,96</b>		<b>31.057,99</b>	<b>6.733,29</b>	<b>0,00</b>	<b>40.721,68</b>	<b>13.379,75</b>



## VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 05						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 06					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,75	2.325,86	0,00	0,00	6.512,42	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	5.811,29	-6.448,10
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	1,00	0,00	532,98	0,00	3.411,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	3.396,42	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		32.277,58	6.750,73	0,00	44.248,15	1.643,26		32.027,18	6.748,44	0,00	43.532,38	687,79

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 07						COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 08					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,75	1.691,73	0,00	0,00	4.736,84	-6.712,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	3.088,55	-5.453,01
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	1,00	0,00	527,00	0,00	3.372,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	3.334,52	0,00
v	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		31.643,45	6.744,75	0,00	42.434,34	422,97		31.054,78	6.738,76	0,00	40.747,73	1.682,88

CARICO	COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE 09					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,20	0,00	106,85	0,00	683,84	0,00
		29.951,72	5.631,54	0,00	32.134,58	7.135,89

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 01						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 02					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00
q <sub>2.1</sub>	1,00	3.116,49	0,00	0,00	8.726,17	9.155,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2.783,10	0,00	0,00	7.792,68	10.280,49
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	1,00	0,00	534,25	0,00	3.419,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	529,90	0,00	3.391,37	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		33.068,12	7.152,03	123,26	48.255,92	16.977,05		32.734,73	7.147,67	123,26	47.294,58	18.101,72

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 03						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 04					
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	1,00	2.262,80	0,00	0,00	6.335,84	10.382,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1.475,03	0,00	0,00	4.130,08	8.325,15
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	1,00	0,00	524,47	0,00	3.356,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	517,84	0,00	3.314,18	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		32.214,43	7.142,25	123,26	45.802,99	18.203,99		31.426,66	7.135,61	123,26	43.554,79	16.146,38

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 05						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 06						
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRANS,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRANS,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRANS,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRANS,Sd}$ [kNm]	
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	
q1	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.5	1,00	3.101,15	0,00	0,00	8.683,22	-7.323,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2.767,28	0,00	0,00	7.748,38	-8.597,46	
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.5	1,00	0,00	539,97	0,00	3.455,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	536,99	0,00	3.436,74	0,00	
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	
		<b>33.052,78</b>	<b>7.157,74</b>	<b>123,26</b>	<b>48.249,53</b>	<b>497,72</b>			<b>32.718,91</b>	<b>7.154,76</b>	<b>123,26</b>	<b>47.295,65</b>	<b>-776,23</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 07						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 08						
	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRANS,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRANS,Sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRANS,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRANS,Sd}$ [kNm]	
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	
q1	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	1,00	0,00	1.600,11	0,00	7.144,47	0,00	
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.7	1,00	2.255,64	0,00	0,00	6.315,79	-8.950,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1.470,74	0,00	0,00	4.118,07	-7.270,68	
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.7	1,00	0,00	532,30	0,00	3.406,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,81	0,00	3.358,81	0,00	
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	
		<b>32.207,27</b>	<b>7.150,07</b>	<b>123,26</b>	<b>45.833,03</b>	<b>-1.129,33</b>			<b>31.422,37</b>	<b>7.142,59</b>	<b>123,26</b>	<b>43.587,41</b>	<b>550,55</b>

## VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 09						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 10					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,75	2.337,37	0,00	0,00	6.544,63	6.866,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	5.844,51	7.710,37
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	1,00	0,00	528,26	0,00	3.380,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	3.359,68	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		<b>32.289,00</b>	<b>7.484,01</b>	<b>123,26</b>	<b>48.973,11</b>	<b>14.688,09</b>		<b>32.038,96</b>	<b>7.480,70</b>	<b>123,26</b>	<b>48.251,80</b>	<b>15.531,59</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 11						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 12					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,75	1.697,10	0,00	0,00	4.751,88	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	3.097,56	6.243,86
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	1,00	0,00	520,76	0,00	3.332,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	3.299,45	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		<b>31.648,73</b>	<b>7.476,51</b>	<b>123,26</b>	<b>47.132,38</b>	<b>15.608,30</b>		<b>31.057,90</b>	<b>7.471,29</b>	<b>123,26</b>	<b>45.444,63</b>	<b>14.065,09</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 13						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 14					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,75	2.325,86	0,00	0,00	6.512,42	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	5.811,29	-6.448,10
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	1,00	0,00	532,98	0,00	3.411,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	3.396,42	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		<b>32.277,49</b>	<b>7.488,73</b>	<b>123,26</b>	<b>48.971,10</b>	<b>2.328,59</b>		<b>32.027,09</b>	<b>7.486,44</b>	<b>123,26</b>	<b>48.255,32</b>	<b>1.373,13</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 15						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 16					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,70	1.578,95	0,00	0,00	4.421,05	-6.265,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	3.088,55	-5.453,01
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	1,00	0,00	527,00	0,00	3.372,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	3.334,52	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00	1,00	0,00	738,00	0,00	4.723,20	0,00
v	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34	0,60	-0,09	0,00	123,26	-0,25	685,34
		<b>31.530,58</b>	<b>7.482,75</b>	<b>123,26</b>	<b>46.841,50</b>	<b>1.555,83</b>		<b>31.054,69</b>	<b>7.476,76</b>	<b>123,26</b>	<b>45.470,68</b>	<b>2.368,22</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 17						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 18					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,75	2.337,37	0,00	0,00	6.544,63	6.866,87	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.087,33	0,00	0,00	5.844,51	7.710,37
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	1,00	0,00	528,26	0,00	3.380,87	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	524,95	0,00	3.359,68	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
		<b>32.288,94</b>	<b>6.746,01</b>	<b>205,44</b>	<b>44.249,74</b>	<b>15.144,98</b>		<b>32.038,90</b>	<b>6.742,70</b>	<b>205,44</b>	<b>43.528,43</b>	<b>15.988,48</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 19						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 20					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,75	1.697,10	0,00	0,00	4.751,88	7.787,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.106,27	0,00	0,00	3.097,56	6.243,86
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	1,00	0,00	520,76	0,00	3.332,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	515,54	0,00	3.299,45	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
		<b>31.648,67</b>	<b>6.738,51</b>	<b>205,44</b>	<b>42.409,01</b>	<b>16.065,19</b>		<b>31.057,84</b>	<b>6.733,29</b>	<b>205,44</b>	<b>40.721,26</b>	<b>14.521,98</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 21						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 22					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,75	2.325,86	0,00	0,00	6.512,42	-5.492,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2.075,46	0,00	0,00	5.811,29	-6.448,10
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	1,00	0,00	532,98	0,00	3.411,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	530,69	0,00	3.396,42	0,00
q4.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
		<b>32.277,43</b>	<b>6.750,73</b>	<b>205,44</b>	<b>44.247,73</b>	<b>2.785,48</b>		<b>32.027,03</b>	<b>6.748,44</b>	<b>205,44</b>	<b>43.531,96</b>	<b>1.830,02</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 23						COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 24					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g2	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g3	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g4	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g5	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g6	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q1	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00	0,75	0,00	1.200,08	0,00	5.358,36	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,75	1.691,73	0,00	0,00	4.736,84	-6.712,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1.103,06	0,00	0,00	3.088,55	-5.453,01
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.7	1,00	0,00	527,00	0,00	3.372,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q4.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	521,02	0,00	3.334,52	0,00
q5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q5.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
		<b>31.643,30</b>	<b>6.744,75</b>	<b>205,44</b>	<b>42.433,92</b>	<b>1.565,20</b>		<b>31.054,63</b>	<b>6.738,76</b>	<b>205,44</b>	<b>40.747,31</b>	<b>2.825,11</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA 25					
	$\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
g <sub>2</sub>	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
g <sub>3</sub>	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
g <sub>4</sub>	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
g <sub>5</sub>	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
g <sub>6</sub>	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
q <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q <sub>4.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>4.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,00	-0,15	0,00	205,44	-0,42	1.142,23
		<b>29.951,57</b>	<b>5.524,69</b>	<b>205,44</b>	<b>31.450,32</b>	<b>8.278,12</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 01						COMBINAZIONE SLU - STR 02					
	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,sd}$ [kN]	$V_{TRASV,sd}$ [kN]	$M_{LONG,sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00
q <sub>2.1</sub>	1,35	4.207,26	0,00	0,00	11.780,33	12.360,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	3.757,19	0,00	0,00	10.520,12	13.878,66
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>5.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	1,00	0,00	564,44	0,00	3.612,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	559,97	0,00	3.583,81	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>45.101,24</b>	<b>10.251,08</b>	<b>184,90</b>	<b>67.778,36</b>	<b>23.945,25</b>		<b>44.651,17</b>	<b>10.246,61</b>	<b>184,90</b>	<b>66.489,54</b>	<b>25.463,56</b>



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 03						COMBINAZIONE SLU - STR 04					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	1,35	3.054,78	0,00	0,00	8.553,38	14.016,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1.991,29	0,00	0,00	5.575,61	11.238,95
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	1,00	0,00	554,42	0,00	3.548,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	547,66	0,00	3.505,01	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		43.948,76	10.241,06	184,90	64.487,27	25.601,62		42.885,27	10.234,30	184,90	61.466,24	22.823,85

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 05						COMBINAZIONE SLU - STR 06					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	1,35	4.186,55	0,00	0,00	11.722,35	-9.886,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	3.735,83	0,00	0,00	10.460,32	-11.606,57
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	1,00	0,00	570,59	0,00	3.651,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	567,59	0,00	3.632,57	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		45.080,54	10.257,24	184,90	67.759,77	1.698,16		44.629,81	10.254,23	184,90	66.478,51	-21,68

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 07						COMBINAZIONE SLU - STR 08					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub>	V <sub>LONG,SD</sub>	V <sub>TRASV,SD</sub>	M <sub>LONG,SD</sub>	M <sub>TRASV,SD</sub>	γ-ψ	N <sub>sd</sub>	V <sub>LONG,SD</sub>	V <sub>TRASV,SD</sub>	M <sub>LONG,SD</sub>	M <sub>TRASV,SD</sub>
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00	1,35	0,00	2.160,14	0,00	9.645,04	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	1,35	3.045,11	0,00	0,00	8.526,32	-12.083,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1.985,50	0,00	0,00	5.559,40	-9.815,42
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	1,00	0,00	562,81	0,00	3.601,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	555,13	0,00	3.552,82	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>43.939,10</b>	<b>10.249,45</b>	<b>184,90</b>	<b>64.513,92</b>	<b>-498,36</b>		<b>42.879,48</b>	<b>10.241,77</b>	<b>184,90</b>	<b>61.497,83</b>	<b>1.769,48</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 09						COMBINAZIONE SLU - STR 10					
	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]	γ-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,SD</sub> [kN]	V <sub>TRASV,SD</sub> [kN]	M <sub>LONG,SD</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,SD</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2.1</sub>	1,01	3.155,45	0,00	0,00	8.835,25	9.270,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.817,89	0,00	0,00	7.890,09	10.409,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	1,00	0,00	558,32	0,00	3.573,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	554,92	0,00	3.551,50	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>44.049,43</b>	<b>10.811,93</b>	<b>184,90</b>	<b>69.467,66</b>	<b>20.855,16</b>		<b>43.711,87</b>	<b>10.808,53</b>	<b>184,90</b>	<b>68.500,75</b>	<b>21.993,89</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 11						COMBINAZIONE SLU - STR 12					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g2	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g3	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g6	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q1	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	1,01	2.291,09	0,00	0,00	6.415,04	10.512,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.493,47	0,00	0,00	4.181,71	8.429,21
q2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	1,00	0,00	550,64	0,00	3.524,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	545,33	0,00	3.490,11	0,00
q6.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>43.185,07</b>	<b>10.804,25</b>	<b>184,90</b>	<b>66.998,32</b>	<b>22.097,44</b>		<b>42.387,45</b>	<b>10.798,94</b>	<b>184,90</b>	<b>64.730,98</b>	<b>20.014,11</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 13						COMBINAZIONE SLU - STR 14					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g1	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g2	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g3	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g4	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g5	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g6	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q1	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.5	1,01	3.139,91	0,00	0,00	8.791,76	-7.415,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.801,87	0,00	0,00	7.845,24	-8.704,93
q2.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q2.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.5	1,00	0,00	563,40	0,00	3.605,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	561,09	0,00	3.590,98	0,00
q6.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q6.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q7.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>44.033,90</b>	<b>10.817,01</b>	<b>184,90</b>	<b>69.456,68</b>	<b>4.169,84</b>		<b>43.695,85</b>	<b>10.814,70</b>	<b>184,90</b>	<b>68.495,38</b>	<b>2.879,97</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 15						COMBINAZIONE SLU - STR 16					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub>	V <sub>LONG,sd</sub>	V <sub>TRASV,sd</sub>	M <sub>LONG,sd</sub>	M <sub>TRASV,sd</sub>	Y-ψ	N <sub>sd</sub>	V <sub>LONG,sd</sub>	V <sub>TRASV,sd</sub>	M <sub>LONG,sd</sub>	M <sub>TRASV,sd</sub>
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	1,01	2.283,84	0,00	0,00	6.394,74	-9.062,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.489,12	0,00	0,00	4.169,55	-7.361,56
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,7</sub>	1,00	0,00	557,34	0,00	3.566,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	551,20	0,00	3.527,68	0,00
q <sub>7,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00	1,50	0,00	1.107,00	0,00	7.084,80	0,00
v	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00	0,90	-0,13	0,00	184,90	-0,38	1.028,00
		<b>43.177,82</b>	<b>10.810,95</b>	<b>184,90</b>	<b>67.020,86</b>	<b>2.522,45</b>		<b>42.383,11</b>	<b>10.804,81</b>	<b>184,90</b>	<b>64.756,39</b>	<b>4.223,33</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 17						COMBINAZIONE SLU - STR 18					
	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]	Y-ψ	N <sub>sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,sd</sub> [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2,1</sub>	1,01	3.155,45	0,00	0,00	8.835,25	9.270,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.817,89	0,00	0,00	7.890,09	10.409,00
q <sub>2,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,1</sub>	1,00	0,00	558,32	0,00	3.573,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	554,92	0,00	3.551,50	0,00
q <sub>6,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7,8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34
		<b>44.049,34</b>	<b>9.704,93</b>	<b>308,16</b>	<b>62.382,60</b>	<b>21.540,50</b>		<b>43.711,78</b>	<b>9.701,53</b>	<b>308,16</b>	<b>61.415,69</b>	<b>22.679,23</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 19						COMBINAZIONE SLU - STR 20					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	1,01	2.291,09	0,00	0,00	6.415,04	10.512,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.493,47	0,00	0,00	4.181,71	8.429,21
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	1,00	0,00	550,64	0,00	3.524,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	545,33	0,00	3.490,11	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34
		<b>43.184,98</b>	<b>9.697,25</b>	<b>308,16</b>	<b>59.913,27</b>	<b>22.782,78</b>		<b>42.387,36</b>	<b>9.691,94</b>	<b>308,16</b>	<b>57.645,93</b>	<b>20.699,45</b>

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 21						COMBINAZIONE SLU - STR 22					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG, sd}$ [kN]	$V_{TRASV, sd}$ [kN]	$M_{LONG, sd}$ [kNm]	$M_{TRASV, sd}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	1,01	3.139,91	0,00	0,00	8.791,76	-7.415,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	2.801,87	0,00	0,00	7.845,24	-8.704,93
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	1,00	0,00	563,40	0,00	3.605,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	561,09	0,00	3.590,98	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34
		<b>44.033,81</b>	<b>9.710,01</b>	<b>308,16</b>	<b>62.371,63</b>	<b>4.855,18</b>		<b>43.695,76</b>	<b>9.707,70</b>	<b>308,16</b>	<b>61.410,32</b>	<b>3.565,30</b>

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 23						COMBINAZIONE SLU - STR 24					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,SD}$	$V_{TRASV,SD}$	$M_{LONG,SD}$	$M_{TRASV,SD}$	$\gamma\psi$	$N_{sd}$	$V_{LONG,SD}$	$V_{TRASV,SD}$	$M_{LONG,SD}$	$M_{TRASV,SD}$
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00	1,01	0,00	1.620,11	0,00	7.233,78	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	1,01	2.283,84	0,00	0,00	6.394,74	-9.062,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	1.489,12	0,00	0,00	4.169,55	-7.361,56
q <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	1,00	0,00	557,34	0,00	3.566,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	551,20	0,00	3.527,68	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34
		43.177,73	9.703,95	308,16	59.935,81	3.207,79		42.383,02	9.697,81	308,16	57.671,34	4.908,67

CARICO	COMBINAZIONE SLU - STR 25					
	$\gamma\psi$	$N_{sd}$ [kN]	$V_{LONG,SD}$ [kN]	$V_{TRASV,SD}$ [kN]	$M_{LONG,SD}$ [kNm]	$M_{TRASV,SD}$ [kNm]
g <sub>1</sub>	1,35	16.963,86	0,00	0,00	13.062,35	0,00
g <sub>2</sub>	1,50	0,00	6.787,25	0,00	20.203,38	0,00
g <sub>3</sub>	1,50	0,00	739,25	0,00	3.300,75	0,00
g <sub>4</sub>	1,35	5.667,58	0,00	0,00	15.869,23	1.322,49
g <sub>5</sub>	1,50	4.592,96	0,00	0,00	12.860,27	9.234,41
g <sub>6</sub>	1,35	13.669,72	0,00	0,00	-22.555,03	0,00
q <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>2.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>3</sub>	1,00	0,00	507,03	0,00	2.484,43	0,00
q <sub>6.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>6.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.7</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
q <sub>7.8</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
f	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
v	1,50	-0,22	0,00	308,16	-0,63	1.713,34
		40.893,89	8.033,53	308,16	45.224,76	12.270,23

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

CARICO	COMBINAZIONE SLV 01						COMBINAZIONE SLV 01					
	$\gamma\text{-}\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]	$\gamma\text{-}\psi$	$N_{Sd}$ [kN]	$V_{LONG,Sd}$ [kN]	$V_{TRASV,Sd}$ [kN]	$M_{LONG,Sd}$ [kNm]	$M_{TRASV,Sd}$ [kNm]
$g_1$	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00	1,00	12.565,83	0,00	0,00	9.675,81	0,00
$g_2$	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00	1,00	0,00	4.524,83	0,00	13.468,92	0,00
$g_3$	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00	1,00	0,00	492,83	0,00	2.200,50	0,00
$g_4$	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62	1,00	4.198,21	0,00	0,00	11.754,99	979,62
$g_5$	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27	1,00	3.061,97	0,00	0,00	8.573,52	6.156,27
$g_6$	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00	1,00	10.125,72	0,00	0,00	-16.707,43	0,00
$s_1$	1,00	0,00	2.792,66	0,00	11.976,78	0,00	0,30	0,00	837,80	0,00	3.593,04	0,00
$s_2$	0,30	0,00	0,00	575,30	0,00	2.420,97	1,00	0,00	0,00	1.917,66	0,00	8.069,91
		<b>29.951,72</b>	<b>7.810,33</b>	<b>575,30</b>	<b>40.943,09</b>	<b>9.556,86</b>		<b>29.951,72</b>	<b>5.855,46</b>	<b>1.917,66</b>	<b>32.559,34</b>	<b>15.205,80</b>

RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO ALL'INTRADOSSO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>LONG,Sd</sub> [kN]	V <sub>TRASV,Sd</sub> [kN]	M <sub>LONG,Sd</sub> [kNm]	M <sub>TRASV,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	29.951,72	5.524,69	0,00	31.450,74	7.135,89
SLE - FREQUENTE 01	32.289,09	6.746,01	0,00	44.250,16	14.002,76
SLE - FREQUENTE 02	32.039,05	6.742,70	0,00	43.528,85	14.846,26
SLE - FREQUENTE 03	31.648,82	6.738,51	0,00	42.409,43	14.922,96
SLE - FREQUENTE 04	31.057,99	6.733,29	0,00	40.721,68	13.379,75
SLE - FREQUENTE 05	32.277,58	6.750,73	0,00	44.248,15	1.643,26
SLE - FREQUENTE 06	32.027,18	6.748,44	0,00	43.532,38	687,79
SLE - FREQUENTE 07	31.643,45	6.744,75	0,00	42.434,34	422,97
SLE - FREQUENTE 08	31.054,78	6.738,76	0,00	40.747,73	1.682,88
SLE - FREQUENTE 09	29.951,72	5.631,54	0,00	32.134,58	7.135,89
SLE - CARATTERISTICA 01	33.068,12	7.152,03	123,26	48.255,92	16.977,05
SLE - CARATTERISTICA 02	32.734,73	7.147,67	123,26	47.294,58	18.101,72
SLE - CARATTERISTICA 03	32.214,43	7.142,25	123,26	45.802,99	18.203,99
SLE - CARATTERISTICA 04	31.426,66	7.135,61	123,26	43.554,79	16.146,38
SLE - CARATTERISTICA 05	33.052,78	7.157,74	123,26	48.249,53	497,72
SLE - CARATTERISTICA 06	32.718,91	7.154,76	123,26	47.295,65	-776,23
SLE - CARATTERISTICA 07	32.207,27	7.150,07	123,26	45.833,03	-1.129,33
SLE - CARATTERISTICA 08	31.422,37	7.142,59	123,26	43.587,41	550,55
SLE - CARATTERISTICA 09	32.289,00	7.484,01	123,26	48.973,11	14.688,09
SLE - CARATTERISTICA 10	32.038,96	7.480,70	123,26	48.251,80	15.531,59
SLE - CARATTERISTICA 11	31.648,73	7.476,51	123,26	47.132,38	15.608,30
SLE - CARATTERISTICA 12	31.057,90	7.471,29	123,26	45.444,63	14.065,09
SLE - CARATTERISTICA 13	32.277,49	7.488,73	123,26	48.971,10	2.328,59
SLE - CARATTERISTICA 14	32.027,09	7.486,44	123,26	48.255,32	1.373,13
SLE - CARATTERISTICA 15	31.530,58	7.482,75	123,26	46.841,50	1.555,83
SLE - CARATTERISTICA 16	31.054,69	7.476,76	123,26	45.470,68	2.368,22
SLE - CARATTERISTICA 17	32.288,94	6.746,01	205,44	44.249,74	15.144,98
SLE - CARATTERISTICA 18	32.038,90	6.742,70	205,44	43.528,43	15.988,48
SLE - CARATTERISTICA 19	31.648,67	6.738,51	205,44	42.409,01	16.065,19
SLE - CARATTERISTICA 20	31.057,84	6.733,29	205,44	40.721,26	14.521,98
SLE - CARATTERISTICA 21	32.277,43	6.750,73	205,44	44.247,73	2.785,48
SLE - CARATTERISTICA 22	32.027,03	6.748,44	205,44	43.531,96	1.830,02
SLE - CARATTERISTICA 23	31.643,30	6.744,75	205,44	42.433,92	1.565,20
SLE - CARATTERISTICA 24	31.054,63	6.738,76	205,44	40.747,31	2.825,11
SLE - CARATTERISTICA 25	29.951,57	5.524,69	205,44	31.450,32	8.278,12
SLU - STR 01	45.101,24	10.251,08	184,90	67.778,36	23.945,25
SLU - STR 02	44.651,17	10.246,61	184,90	66.489,54	25.463,56
SLU - STR 03	43.948,76	10.241,06	184,90	64.487,27	25.601,62
SLU - STR 04	42.885,27	10.234,30	184,90	61.466,24	22.823,85
SLU - STR 05	45.080,54	10.257,24	184,90	67.759,77	1.698,16
SLU - STR 06	44.629,81	10.254,23	184,90	66.478,51	-21,68
SLU - STR 07	43.939,10	10.249,45	184,90	64.513,92	-498,36
SLU - STR 08	42.879,48	10.241,77	184,90	61.497,83	1.769,48
SLU - STR 09	44.049,43	10.811,93	184,90	69.467,66	20.855,16
SLU - STR 10	43.711,87	10.808,53	184,90	68.500,75	21.993,89
SLU - STR 11	43.185,07	10.804,25	184,90	66.998,32	22.097,44
SLU - STR 12	42.387,45	10.798,94	184,90	64.730,98	20.014,11
SLU - STR 13	44.033,90	10.817,01	184,90	69.456,68	4.169,84
SLU - STR 14	43.695,85	10.814,70	184,90	68.495,38	2.879,97
SLU - STR 15	43.177,82	10.810,95	184,90	67.020,86	2.522,45
SLU - STR 16	42.383,11	10.804,81	184,90	64.756,39	4.223,33
SLU - STR 17	44.049,34	9.704,93	308,16	62.382,60	21.540,50
SLU - STR 18	43.711,78	9.701,53	308,16	61.415,69	22.679,23
SLU - STR 19	43.184,98	9.697,25	308,16	59.913,27	22.782,78
SLU - STR 20	42.387,36	9.691,94	308,16	57.645,93	20.699,45
SLU - STR 21	44.033,81	9.710,01	308,16	62.371,63	4.855,18
SLU - STR 22	43.695,76	9.707,70	308,16	61.410,32	3.565,30
SLU - STR 23	43.177,73	9.703,95	308,16	59.935,81	3.207,79
SLU - STR 24	42.383,02	9.697,81	308,16	57.671,34	4.908,67
SLU - STR 25	40.893,89	8.033,53	308,16	45.224,76	12.270,23
SLV 01	29.951,72	7.810,33	575,30	40.943,09	9.556,86
SLV 02	29.951,72	5.855,46	1.917,66	32.559,34	15.205,80



**33 SPALLA "B" - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUI PALI DI FONDAZIONE**

	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	PALO 9	PALO 10	PALO 11	PALO 12	PALO 13	PALO 14
Numero di pali	14													
X [m]	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.20	-3.20	-3.20	-3.20	-3.20
Y [m]	7.20	3.60	0.00	-3.60	-7.20	5.40	1.80	-1.80	-5.40	7.20	3.60	0.00	-3.60	-7.20
X'	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
Y'	51.84	12.96	0.00	12.96	51.84	29.16	3.24	3.24	29.16	51.84	12.96	0.00	12.96	51.84

VALUTAZIONE DELL'AZIONE NORMALE E DELLA RISULTANTE DI TAGLIO DI CALCOLO SUI PALI DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	N <sub>Ed,1</sub> [kN]	N <sub>Ed,2</sub> [kN]	N <sub>Ed,3</sub> [kN]	N <sub>Ed,4</sub> [kN]	N <sub>Ed,5</sub> [kN]	N <sub>Ed,6</sub> [kN]	N <sub>Ed,7</sub> [kN]	N <sub>Ed,8</sub> [kN]	N <sub>Ed,9</sub> [kN]	N <sub>Ed,10</sub> [kN]	N <sub>Ed,11</sub> [kN]	N <sub>Ed,12</sub> [kN]	N <sub>Ed,13</sub> [kN]	N <sub>Ed,14</sub> [kN]	R <sub>Ed</sub> [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	3.280,82	3.201,53	3.122,24	3.042,96	2.963,67	2.259,34	2.179,05	2.099,76	2.020,48	1.315,15	1.235,86	1.156,57	1.077,29	998,00	394,62
SLE - FREQUENTE 01	4.000,35	3.884,77	3.693,18	3.533,59	3.378,01	2.259,34	2.179,05	2.099,76	2.020,48	1.315,15	1.235,86	1.156,57	1.077,29	998,00	394,62
SLE - FREQUENTE 02	3.978,70	3.813,74	3.648,78	3.483,82	3.318,86	2.535,94	2.370,98	2.206,02	2.041,07	1.268,14	1.095,18	929,23	763,27	598,31	481,62
SLE - FREQUENTE 03	3.978,70	3.813,74	3.648,78	3.483,82	3.318,86	2.535,94	2.370,98	2.206,02	2.041,07	1.268,14	1.095,18	929,23	763,27	598,31	481,62
SLE - FREQUENTE 04	3.788,31	3.639,64	3.490,98	3.342,32	3.193,65	2.441,42	2.292,76	2.144,10	1.995,43	1.243,20	1.094,54	945,88	797,21	648,55	480,95
SLE - FREQUENTE 05	3.724,81	3.706,55	3.686,30	3.670,04	3.651,78	2.332,93	2.314,67	2.296,41	2.278,15	989,30	941,05	927,79	904,53	866,27	482,19
SLE - FREQUENTE 06	3.663,33	3.655,68	3.648,04	3.640,40	3.632,76	2.299,12	2.291,48	2.283,83	2.276,19	942,55	934,91	927,27	919,63	911,98	482,03
SLE - FREQUENTE 07	3.595,72	3.591,02	3.586,32	3.581,62	3.576,92	2.267,30	2.262,60	2.257,90	2.253,20	943,57	938,87	934,17	929,47	924,77	481,77
SLE - FREQUENTE 08	3.528,96	3.510,26	3.491,56	3.472,87	3.454,17	2.246,25	2.227,55	2.208,85	2.190,15	982,23	963,53	944,83	926,13	907,43	481,34
SLE - FREQUENTE 09	3.302,19	3.222,90	3.143,61	3.064,33	2.985,04	2.259,34	2.179,05	2.099,76	2.020,48	1.293,78	1.214,49	1.135,20	1.055,92	976,63	402,25
SLE - CARATTERISTICA 01	4.247,27	4.058,64	3.870,01	3.681,37	3.492,74	2.644,96	2.456,33	2.267,69	2.079,06	1.231,28	1.042,64	854,01	665,38	476,74	510,93
SLE - CARATTERISTICA 02	4.218,41	4.017,28	3.816,15	3.615,02	3.413,89	2.639,89	2.438,76	2.237,63	2.036,50	1.222,50	1.031,37	860,24	689,11	457,98	510,62
SLE - CARATTERISTICA 03	4.136,91	3.934,64	3.732,37	3.530,11	3.327,84	2.604,43	2.402,16	2.199,90	1.997,63	1.214,22	1.017,95	869,69	667,42	465,15	510,24
SLE - CARATTERISTICA 04	3.964,86	3.785,25	3.605,85	3.426,44	3.247,04	2.519,87	2.334,46	2.150,06	1.975,66	1.242,48	1.063,08	883,67	704,27	524,87	509,76
SLE - CARATTERISTICA 05	3.879,77	3.874,24	3.863,18	3.853,12	3.843,06	2.369,21	2.359,15	2.349,09	2.339,03	864,18	854,12	844,06	834,00	823,94	511,34
SLE - CARATTERISTICA 06	3.797,80	3.806,43	3.815,05	3.823,68	3.832,30	2.324,13	2.332,75	2.341,38	2.350,00	841,83	850,45	859,08	867,70	876,33	511,13
SLE - CARATTERISTICA 07	3.707,71	3.720,25	3.732,80	3.745,35	3.757,90	2.281,70	2.294,25	2.306,79	2.319,34	843,14	855,69	868,24	880,79	893,33	510,80
SLE - CARATTERISTICA 08	3.618,80	3.612,68	3.606,56	3.600,44	3.594,33	2.253,63	2.247,51	2.241,40	2.235,28	894,88	888,47	882,35	876,23	870,11	510,26
SLE - CARATTERISTICA 09	4.163,17	3.999,97	3.836,77	3.673,57	3.510,36	2.551,16	2.387,96	2.224,76	2.061,56	1.102,35	939,15	775,95	612,75	449,55	534,84
SLE - CARATTERISTICA 10	4.141,51	3.988,94	3.796,37	3.623,79	3.451,22	2.547,36	2.374,78	2.202,21	2.029,64	1.125,77	953,20	780,63	608,05	435,48	534,41
SLE - CARATTERISTICA 11	4.080,36	3.906,94	3.733,51	3.560,08	3.386,66	2.520,76	2.347,34	2.173,91	2.000,49	1.134,59	961,16	787,74	614,31	440,89	534,11
SLE - CARATTERISTICA 12	3.951,12	3.794,84	3.638,57	3.482,29	3.326,01	2.452,84	2.296,56	2.140,28	1.984,00	1.110,83	954,56	798,28	642,00	485,72	533,74
SLE - CARATTERISTICA 13	3.887,63	3.861,76	3.835,88	3.810,01	3.784,14	2.344,35	2.318,47	2.292,60	2.266,73	826,93	801,06	775,19	749,32	723,44	534,98
SLE - CARATTERISTICA 14	3.826,14	3.810,89	3.795,63	3.780,37	3.765,11	2.310,53	2.295,28	2.280,02	2.264,76	810,18	794,93	779,67	764,41	749,16	534,82
SLE - CARATTERISTICA 15	3.750,86	3.733,27	3.715,98	3.698,69	3.681,41	2.278,11	2.260,83	2.243,54	2.226,25	822,96	805,67	788,39	771,10	753,81	534,55
SLE - CARATTERISTICA 16	3.691,78	3.665,46	3.639,15	3.612,84	3.586,52	2.257,66	2.231,35	2.205,04	2.178,72	849,86	823,55	797,23	770,92	744,61	534,13
SLE - CARATTERISTICA 17	4.025,71	3.857,43	3.689,16	3.520,88	3.352,60	2.558,77	2.390,49	2.222,21	2.053,94	1.260,10	1.091,83	923,55	755,27	586,99	482,08
SLE - CARATTERISTICA 18	4.004,06	3.826,41	3.648,76	3.471,11	3.293,46	2.544,97	2.377,32	2.199,67	2.022,02	1.283,53	1.105,88	929,23	750,98	572,93	481,84
SLE - CARATTERISTICA 19	3.942,91	3.764,40	3.585,90	3.407,40	3.228,90	2.528,37	2.349,87	2.171,37	1.992,87	1.292,34	1.113,84	935,34	756,84	578,33	481,55
SLE - CARATTERISTICA 20	3.813,67	3.632,31	3.450,96	3.329,60	3.168,25	2.480,45	2.299,10	2.137,74	1.976,38	1.288,59	1.107,23	945,88	784,52	623,17	481,17
SLE - CARATTERISTICA 21	3.750,17	3.719,22	3.688,27	3.657,32	3.626,37	2.351,96	2.321,01	2.290,06	2.259,11	964,69	953,74	927,79	891,84	860,89	482,42
SLE - CARATTERISTICA 22	3.688,69	3.668,35	3.648,02	3.627,69	3.607,35	2.318,15	2.297,81	2.277,48	2.257,14	947,94	947,60	927,27	906,94	886,60	482,25
SLE - CARATTERISTICA 23	3.621,08	3.603,69	3.586,30	3.568,90	3.551,51	2.286,32	2.268,93	2.251,54	2.234,15	968,96	951,57	934,18	916,78	899,39	481,99
SLE - CARATTERISTICA 24	3.554,32	3.522,93	3.491,54	3.460,15	3.428,76	2.265,27	2.233,88	2.202,49	2.171,10	1.007,61	976,22	944,83	913,44	882,05	481,56
SLE - CARATTERISTICA 25	3.306,18	3.214,20	3.122,22	3.030,24	2.938,26	2.277,37	2.185,39	2.093,41	2.001,43	1.340,53	1.248,55	1.156,58	1.064,60	972,62	394,89



COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$R_{Sd,max}$ [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	3.280,82	998,00	394,62
SLE - FREQUENTE	4.000,35	598,31	482,19
SLE - CARATTERISTICA	4.247,27	435,48	534,98
SLU - STR	5.871,71	492,88	772,76
SLV	3.631,25	647,56	559,39

### 33.1 AZIONI SOLLECITANTI SUL SINGOLO PALO CONNESSE ALLA DEFORMABILITÀ ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per effetto del taglio e della deformabilità del terreno nell'intorno del palo si generano le azioni sollecitanti definite nel seguito.

#### 33.1.1 VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO

Per terreni **prevalentemente incoerenti** si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare:

$$k_h = n_h \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $n_h$  → costante dipendente dalla litologia
- $z$  → profondità
- $d$  → diametro del palo

Il valore della costante  $n_h$  viene determinato per via tabellare in funzione del valore della densità relativa del terreno:

Sabbia sciolta ( $Dr\% < 30\%$ )	secca-umida $n_h = 0.224$	satura $n_h = 0.128$ ;
Sabbia media ( $Dr > 30$ $e \leq 70\%$ )	secca-umida $n_h = 0.672$	satura $n_h = 0.448$ ;
Sabbia grossa ( $Dr\% > 70$ )	secca-umida $n_h = 1.792$	satura $n_h = 1.088$ ;

Per terreni **prevalentemente coerenti sovraconsolidati** ( $c_u > 0,50 \text{ kg/cm}^2$ ) si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = c_f \cdot \frac{c_u}{d}$$

dove:

- $c_f$  → costante assunta pari a 67 (Davisson 1970)
- $c_u$  → coesione non drenata
- $d$  → diametro del palo

Per terreni prevalentemente coerenti normal-consolidati si considera la costante di reazione orizzontale del terreno variabile con la profondità, secondo la seguente relazione lineare (Matlock & Reese, 1956)

$$k_h = \delta \cdot \frac{z}{d}$$

dove:

- $\delta \rightarrow$  costante dipendente dalla coesione non drenata:
  - $c_u \leq 0,25 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 0,022 \text{ kg/cm}^3 = 0,22 \text{ N/cm}^3$
  - $0,25 < c_u \leq 0,50 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \delta = 3,51 \text{ kg/cm}^3 = 35,10 \text{ N/cm}^3$
- $z \rightarrow$  profondità
- $d \rightarrow$  diametro del palo

Essendo stata posta la falda di progetto a **0,00 m** dal piano di riferimento tutto il terreno è considerato "saturò".

Il valore di  $k_h$  finale è stato determinato come media ponderata dei valori di  $k_h$  valutati per ciascuno strato della stratigrafia considerata:

STRATO	UNITA' LITOTECNICA	QUOTA INIZIALE [m]	QUOTA FINALE [m]	$H_{\text{strato}}$ [m]	$D_r$ [%]	$n_h$	$d$ [m]	$k_h$ QUOTA INIZIALE	$k_h$ QUOTA FINALE	$k_{h, \text{media STRATO}}$	$k_{h, \text{media}} \cdot h_{\text{strato}}$
2	G3	0,00	7,05	7,05	49,60	0,488	1,20	0,00	2,87	1,43	10,11
3	S1	7,05	32,00	24,95	50,00	0,488	1,20	2,87	13,01	7,94	198,11
				<b>32,00</b>							<b>208,21</b>

$$k_h = 208,21 / 32,00 = 6,507 \text{ N/cm}^3$$

Per la valutazione delle azioni sollecitanti sul palo di fondazione per effetto dell'azione tagliante in testa e della deformabilità è stato utilizzato il metodo di Matlock & Reese con  $k_h$  variabile con la profondità.

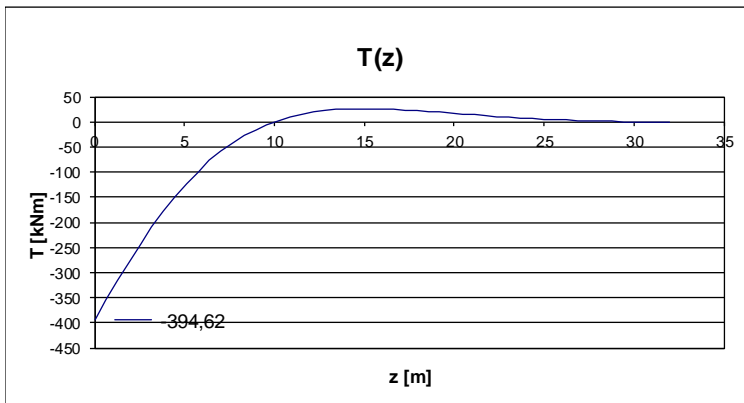
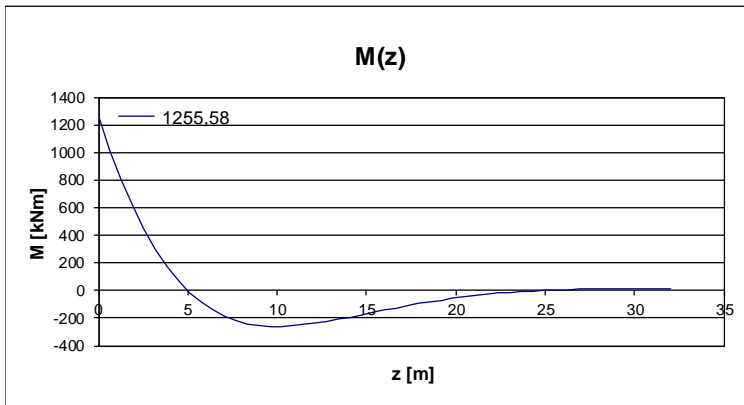
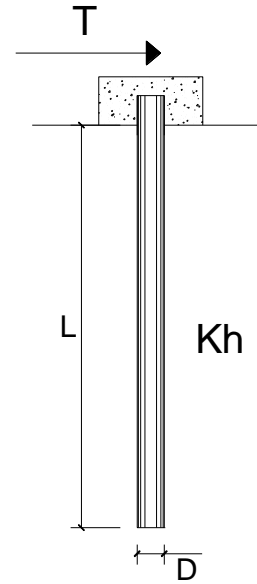
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Quasi Permanente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	32	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	6,507	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	394,62	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot E J / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	636,35	(cm)



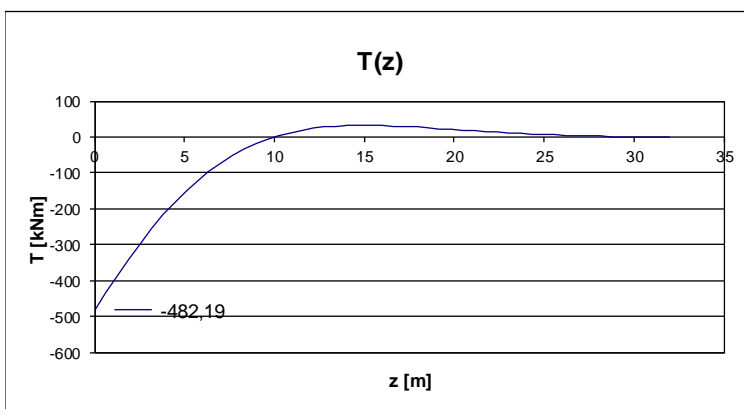
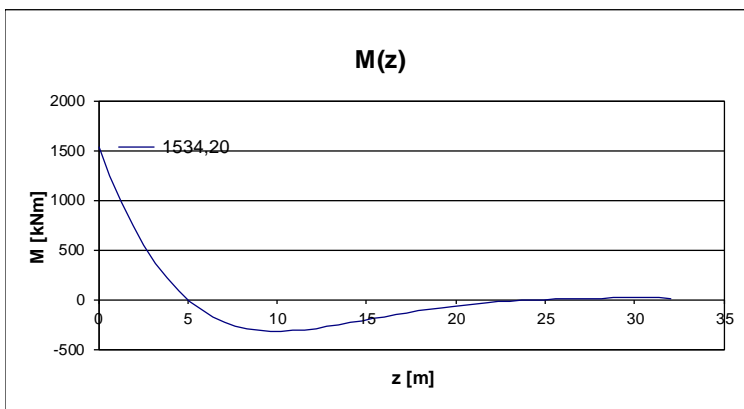
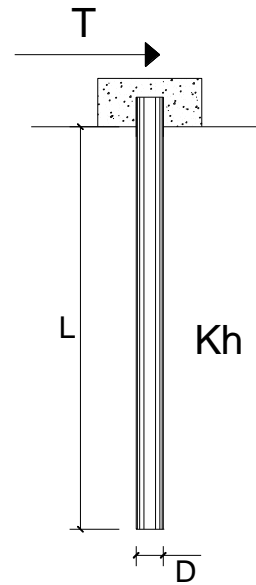
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Frequente

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	32	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	6,507	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	482,19	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	636,35	(cm)



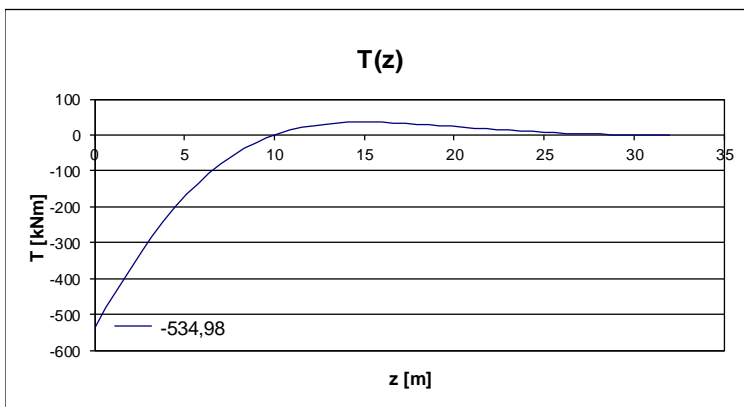
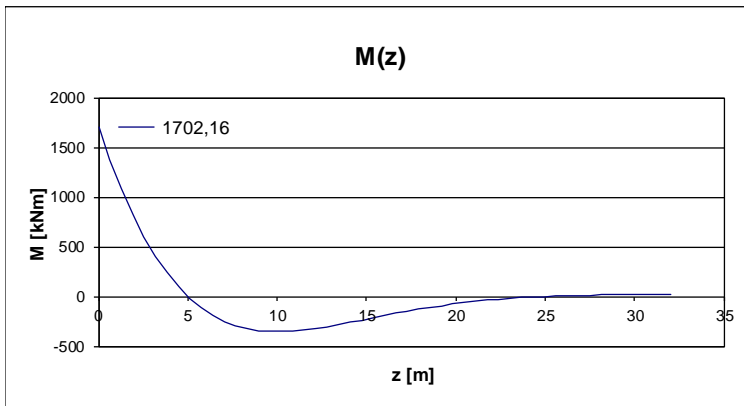
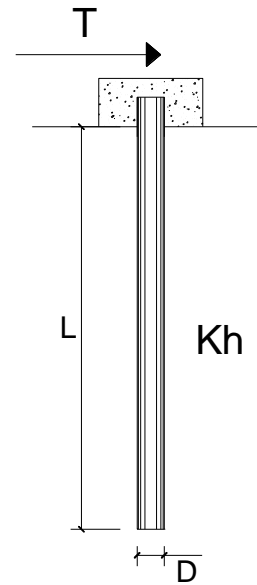
Combinazione allo Stato Limite di Esercizio - Caratteristica

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	32	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	6,507	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	534,98	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	636,35	(cm)



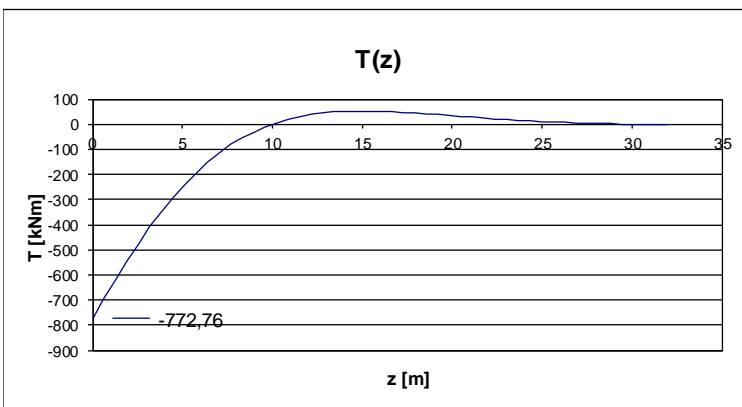
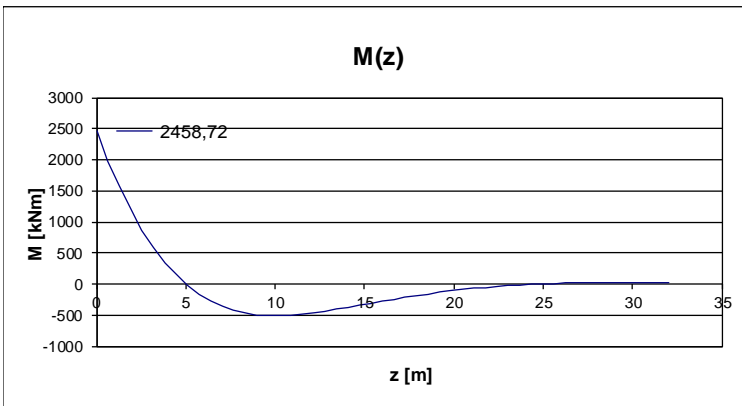
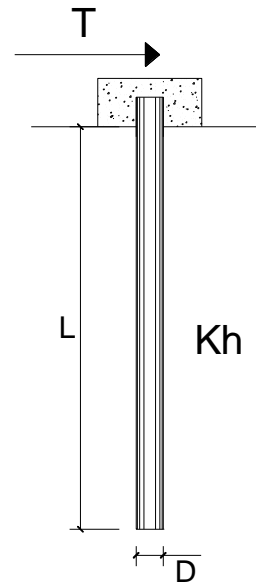
**Combinazione allo Stato Limite Ultimo - STR**

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	32	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	6,507	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	772,76	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(f_{cm}/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4/64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ/k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	636,35	(cm)





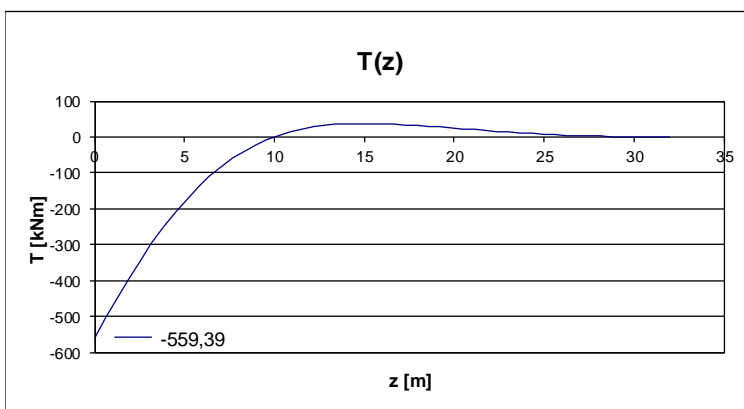
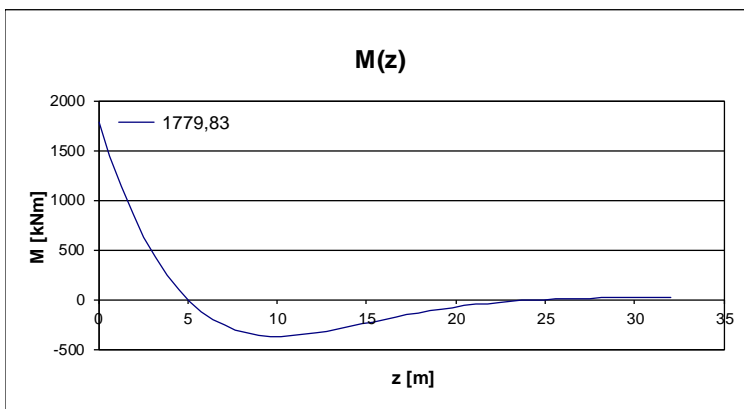
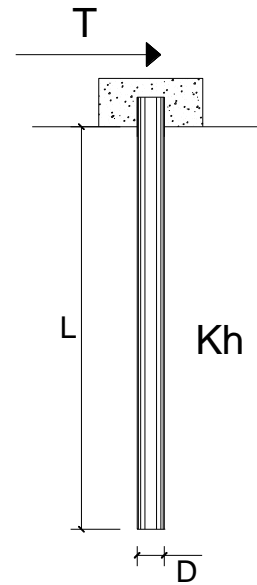
Combinazione allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

**PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI**

**OPERA:**

**DATI DI INPUT:**

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	32	(m)
Coefficiente di reazione laterale ( $k_h$ ):	6,507	(N/cm <sup>3</sup> )
Forza orizzontale agente (T):	559,39	(kN)
fck del calcestruzzo:	24,9	(MPa)
fcm del calcestruzzo:	32,9	(MPa)
Ecls ( $E = 22000(fcm/10)^{0.3}$ ):	31447	(MPa)
J ( $J = \pi \cdot D^4 / 64$ ):	10178760	(cm <sup>4</sup> )
$\lambda$ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$ ):	636,35	(cm)



### 33.1.2 RIEPILOGO DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI VERIFICA

COMBINAZIONE	$N_{Sd,max}$ [kN]	$N_{Sd,min}$ [kN]	$R_{Sd,max}$ [kN]	$M_{Sd}$ [kN m]
SLE - QUASI PERMANENTE	3.595,72	924,77	481,77	1.255,58
SLE - FREQUENTE	4.247,27	457,98	511,34	1.534,20
SLE - CARATTERISTICA	5.871,71	435,48	732,78	1.702,16
SLU - STR	5.780,70	394,62	772,76	2.458,72
SLV	5.871,71	435,48	0,00	1.779,83

## 34 SPALLA "B" - VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

### 34.1 SEZIONE ED ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è circolare con diametro pari a **120 cm**.

L'armatura verticale (armatura di forza) è prevista come segue:

#### Gabbie

- **22Ø20** disposti a raggiera

L'armatura a taglio è costituita da una spirale:

- **Ø12/20**

Il copriferro netto minimo è assunto pari a **60 mm**.

### 34.2 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### 34.2.1 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE - $N_{MAX}$

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 3.280,82$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.255,58$  kNm.

Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]

Raggio interno: 0 [cm]

N° barre uguali: 60

Diametro barre: 2,6 [cm]

Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

Tipo Sezione

Rettan.re  Trapezi

a T  Circolare

Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 3280,82 kN

M<sub>xEd</sub>: 0 1255,58 kNm

M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰

f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰

E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 16,67

E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1

ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75

σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6

τ<sub>c1</sub>: 1,829

σ<sub>c</sub>: -7,092 N/mm²

σ<sub>s</sub>: 43,53 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 0,2176 ‰

d: 111,5 cm

x: 79,13 x/d: 0,7097

δ: 1

Vertici: 52

Verifica

N° iterazioni: 3

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 7,09 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 43,53 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.2.2 COMBINAZIONE SLE - QUASI PERMANENTE – NMIN

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 998,00$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.255,58$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays the following data and settings:

- Sezione circolare cava:** Raggio esterno 60 [cm], Raggio interno 0 [cm], N° barre uguali 60, Diametro barre 2,6 [cm], Copriferro (baric.) 8,5 [cm].
- N° barre:** 1 (Zoom)
- Table of reinforcement bars:**

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0
- Tipologia Sezione:** Rettan.re, Trapezi, a T, Circolare (selected), Rettangoli, Coord.
- Diagramma:** A circular cross-section diagram with reinforcement bars and a central point 'N'.
- Metodo di calcolo:** S.L.U.+, S.L.U.-, Metodo n (selected).
- Materiali:** B450C and C25/30. Properties include  $E_{su} = 67,5$ ‰,  $f_{yd} = 391,3$  N/mm²,  $E_s = 200.000$  N/mm²,  $E_{s,adm} = 1.957$ ‰,  $G_{s,adm} = 255$  N/mm²,  $\tau_{c1} = 1,829$ ,  $\epsilon_{c2} = 2$ ‰,  $\epsilon_{cu} = 3,5$ ,  $f_{cd} = 16,67$ ,  $f_{cc}/f_{cd} = 1$ ,  $\sigma_c = -6,434$  N/mm²,  $\sigma_s = 102,3$  N/mm²,  $\epsilon_s = 0,5113$ ‰,  $d = 111,5$  cm,  $x = 54,14$ ,  $x/d = 0,4855$ ,  $\delta = 1$ .
- Other parameters:** Vertici: 52, N° iterazioni: 3, Precompresso (unchecked).

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 6,43 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 102,30 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.2.3 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE - NMAX

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{Sd} = 4.000,35$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.534,20$  kNm.

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 60  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0

**P.to applicazione N**

Centro Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Materiali**

B450C C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 16,67 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1 ‰  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6 ‰  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829 ‰

σ<sub>c</sub>: -8,663 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 53,36 N/mm²

ε<sub>s</sub>: 0,2668 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 79,05 x/d: 0,7089  
 δ: 1

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 3  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 8,66 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 53,36 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.2.4 COMBINAZIONE SLE - FREQUENTE – NMIN

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 598,31$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.534,20$  kNm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes the following sections:

- Sezione circolare cava:** Raggio esterno 60 cm, Raggio interno 0 cm, N° barre uguali 60, Diametro barre 2,6 cm, Copriferro (baric.) 8,5 cm.
- N° barre:** 1 (Zoom)
- Table of reinforcement bars:**

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0
- Tipologia Sezione:** Rettan.re, Trapezi, a T, Circolare, Rettangoli, Coord. (Circolare is selected).
- Sollecitazioni:** S.L.U. Metodo n. N<sub>Ed</sub> 0 kN, M<sub>xEd</sub> 1534,20 kNm, M<sub>yEd</sub> 0 kNm.
- P.to applicazione N:** Centro (selected), Baricentro cls, Coord.[cm] (xN 0, yN 0).
- Metodo di calcolo:** S.L.U.+, S.L.U.-, Metodo n (selected).
- Materiali:** B450C, C25/30. Properties: E<sub>su</sub> 67,5‰, E<sub>c2</sub> 2‰, f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm², E<sub>cu</sub> 3,5, E<sub>s</sub> 200.000 N/mm², f<sub>cd</sub> 16,67, E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1, E<sub>syd</sub> 1,957‰, σ<sub>c,adm</sub> 9,75, σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm², τ<sub>co</sub> 0,6, τ<sub>c1</sub> 1,829.
- Stress Results:** σ<sub>c</sub> -7,651 N/mm², σ<sub>s</sub> 144,4 N/mm².
- Other parameters:** Vertici: 52, N° iterazioni: 3, Precompresso (unchecked).

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 7,65 \text{ N/mm}^2 < 0,45 f_{ck} = 11,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 144,40 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.2.5 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA - NMAX

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 4.247,27$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.702,16$  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 'Sezione circolare cava' panel shows dimensions: Raggio esterno 60 cm, Raggio interno 0 cm, N° barre uguali 60, Diametro barre 2,6 cm, Copriferro (baric.) 8,5 cm. The 'S.L.U.' panel shows applied forces:  $N_{Ed} = 4247,27$  kN,  $M_{xEd} = 1702,16$  kNm,  $M_{yEd} = 0$ . The 'Materiali' panel shows properties for B450C and C25/30. The 'P.to applicazione N' panel shows 'Centro' selected. The 'Metodo di calcolo' panel shows 'Metodo n' selected. A table of reinforcement bars is shown with 1 bar at (0,0). The 'Verifica' button is highlighted, and the 'Precompresso' checkbox is unchecked.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 9,55 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 63,11 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.2.6 COMBINAZIONE SLE - CARATTERISTICA – NMIN

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 435,48$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.702,16$  kNm.

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 60  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 435,48 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 0 1702,16 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 16,67 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1 ‰  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6 ‰  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829 ‰

σ<sub>c</sub>: -8,403 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 167,6 N/mm²

Vertici: 52  
 Verifica  
 N° iterazioni: 3  
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

$$\sigma_c = 8,40 \text{ N/mm}^2 < 0,60 f_{ck} = 14,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 167,60 \text{ N/mm}^2 < 0,80 f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.



### 34.3 VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### 34.3.1 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE - $N_{MAX}$

Dati	<u>Verifica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
$\sigma_s$	44 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	60	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,2 mm	Valore limite apertura fessure
Dati		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	54 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0674	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000102	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000124	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000124	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	269,6 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,034 mm	Valore di calcolo apertura fessure

### 34.3.2 COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE – $N_{MIN}$

Dati	Verica fessurazione sezione circolare CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6	
$\sigma_s$	102 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
R <sub>ck</sub>	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	60	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,2 mm	Valore limite apertura fessure
Dati		
f <sub>ck</sub>	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	54 mm	Interasse ferri longitudinali
A <sub>φ</sub>	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
E <sub>s</sub>	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
f <sub>ctm</sub>	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
E <sub>cm</sub>	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto Es/Ecm
f <sub>cm</sub>	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0674	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000382	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000292	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000382	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	269,6 mm	Distanza massima tra le fessure
w <sub>d</sub>	✓ 0,103 mm	Valore di calcolo apertura fessure

### 34.3.3 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE - $N_{MAX}$

Dati	<u>Verica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
$\sigma_s$	53 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	60	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,3 mm	Valore limite apertura fessure
<b>Dati</b>		
fck	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	54 mm	Interasse ferri longitudinali
$A_\phi$	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
$E_s$	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
$f_{ctm}$	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
$E_{cm}$	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto $E_s/E_{cm}$
$f_{cm}$	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0674	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000149	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000152	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000152	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	269,6 mm	Distanza massima tra le fessure
$w_d$	✓ 0,041 mm	Valore di calcolo apertura fessure

### 34.3.4 COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE - $N_{MIN}$

Dati	Verica fessurazione sezione circolare CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6	
$\sigma_s$	144 N/mm <sup>2</sup>	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
R <sub>ck</sub>	30,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cubica cls
$\phi_l$	26 mm	Diametro barre longitudinali
$\phi_s$	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	60	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1200 mm	Diametro
$k_t$	0,4	$k_t=0,6; 0,4$ carichi breve durata/lunga durata
$k_2$	0,5	$k_2=0,5; 1,0$ caso flessione/trazione semplice
$k_1$	0,8	$k_1=0,8; 1,6$ barre aderenza migliorata/lisce
w	0,3 mm	Valore limite apertura fessure
Dati		
f <sub>ck</sub>	24,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	54 mm	Interasse ferri longitudinali
A <sub>φ</sub>	531 mm <sup>2</sup>	Area barra longitudinale
E <sub>s</sub>	210000,0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico acciaio da c.a
f <sub>ctm</sub>	2,6 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza a trazione media cls
E <sub>cm</sub>	31447,2 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico medio cls
$\alpha_e$	6,68	Rapporto E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>
f <sub>cm</sub>	32,9 N/mm <sup>2</sup>	Resistenza media cls
$\rho_{eff}$	0,0674	Rapporto area acciaio/area efficace
$\epsilon_{sm1}$	0,000583	Deformazione unitaria media barre di calcolo
$\epsilon_{sm2}$	0,000413	Deformazione unitaria media barre valore minimo
$\epsilon_{sm}$	0,000583	Deformazione unitaria media
$k_3$	3,4	Coefficiente
$k_4$	0,4	Coefficiente
$\Delta s_{max}$	269,6 mm	Distanza massima tra le fessure
w <sub>d</sub>	✓ 0,157 mm	Valore di calcolo apertura fessure

### 34.4 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER PRESSOFLESSIONE

#### 34.4.1 CONDIZIONE STATICA SLU - STR - NMAX

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 5.871,71$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 2.458,72$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 60  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 0,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 5871,71 kN  
 M<sub>Ed</sub>: 2458,72 kNm  
 M<sub>Ed</sub>: 0  
 y<sub>Ed</sub>: 0

**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

Vertici: 52 N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

**Materiali**

Materiali	B450C	C25/30
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	2 ‰
f <sub>yd</sub>	391,3 N/mm²	ε <sub>cu</sub> 3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub> 16,67
E <sub>s</sub> ·E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> / f <sub>cd</sub> 1
ε <sub>syd</sub>	1,957 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 9,75
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0,6
		τ <sub>c1</sub> 1,829

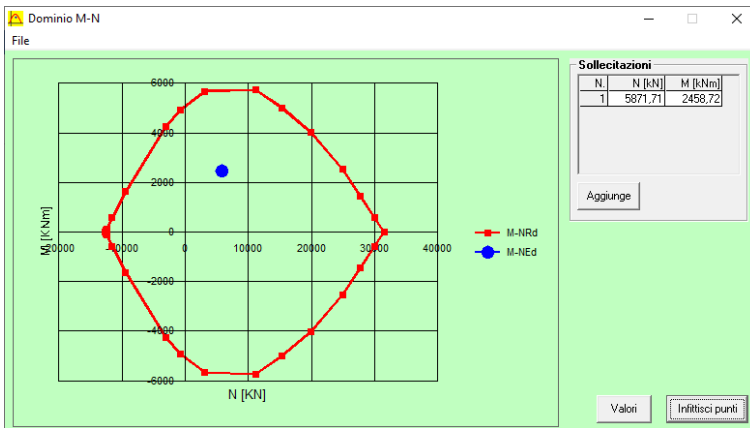
M<sub>xRd</sub>: 5.937 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -16,67 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 3,46 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 56,07 x/d: 0,5029  
 δ: 1

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$$M_{Rd} = 5.937,00 \text{ kNm} > M_{sd} = 2.458,72 \text{ kNm}$$

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.4.2 CONDIZIONE STATICA SLU - STR – NMIN

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 492,88$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 2.458,72$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo :** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 60  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 492,88 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 2458,72 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 C25/30

E<sub>su</sub>: 67,5 ‰ E<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 16,67 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 1 ‰  
 E<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,6 ‰  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829 ‰

M<sub>xRd</sub>: 5,218 kNm

σ<sub>c</sub>: -16,67 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 6,357 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 39,59 x/d: 0,3551  
 δ: 0,8839

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

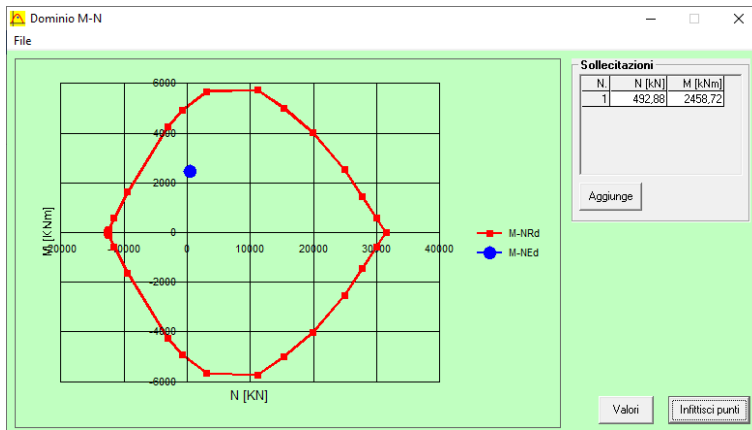
Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:  
 $M_{Rd} = 5.218,00$  kNm >  $M_{sd} = 2.458,72$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.4.3 CONDIZIONE SISMICA SLV - NMAX

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 3.631,25$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.779,83$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: 0 [cm]  
 N° barre uguali: 60  
 Diametro barre: 2,6 [cm]  
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$ : 3631,25 kN  
 $M_{xEd}$ : 1779,83 kNm  
 $M_{yEd}$ : 0 kNm

P.to applicazione N: Centro (selected) Baricentro cls  
 Coord.[cm]: xN 0, yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>: 5,742 kNm

**Materiali**

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1  
 $\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

$\sigma_c$ : -16,67 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$ : 3,5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 4,431 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 49,2 x/d: 0,4413  
 $\delta$ : 0,9916

Metodo di calcolo: S.L.U.+ (selected) S.L.U.-  
 Tipo flessione: Retta (selected) Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

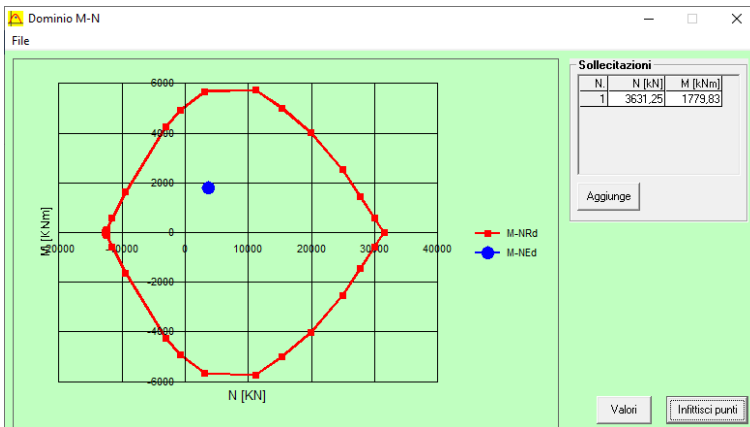
L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 5.742,00$  kNm >  $M_{sd} = 1.779,83$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.

### 34.4.4 CONDIZIONE SISMICA SLV – NMIN

L'azione normale di calcolo è assunta pari a  $N_{sd} = 647,56$  kN.

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = 1.779,83$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File: PALI**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

- Raggio esterno: 60 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 60
- Diametro barre: 2,6 [cm]
- Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

**N° barre:** 1 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,31	0	0

**Tipo Sezione:**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni:**  
 S.L.U. Metodo n

**N<sub>Ed</sub>:** 647,56 kN  
**M<sub>xEd</sub>:** 1779,83 kNm  
**M<sub>yEd</sub>:** 0

**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

**Vertici:** 52 **N° rett.:** 100

**Calcola MRd** **Dominio M-N**

**L<sub>0</sub>:** 0 cm **Col. modello**

Precompresso

**Materiali:**  
 B450C C25/30

$E_{su}$ : 67,5 ‰  $E_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391,3 N/mm²  $E_{cu}$ : 3,5 ‰  
 $E_s$ : 200.000 N/mm²  $f_{cd}$ : 16,67 ‰  
 $E_s/E_c$ : 15  $f_{cc}/f_{cd}$ : 1 ‰  
 $E_{syd}$ : 1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$ : 9,75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm²  $\tau_{co}$ : 0,6  
 $\tau_{c1}$ : 1,829

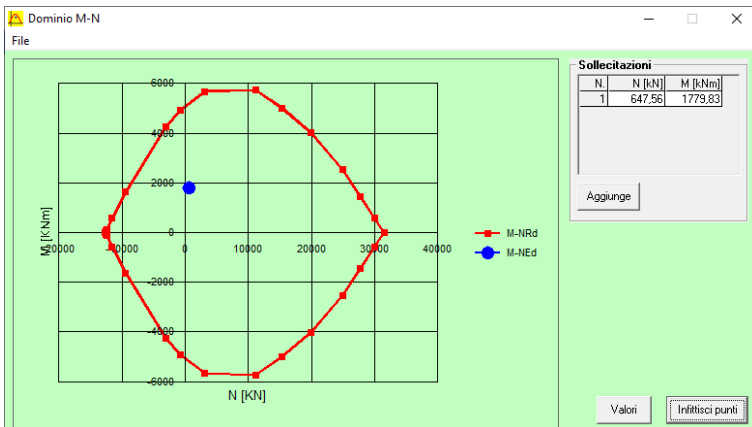
**M<sub>xRd</sub>:** 5.250 kNm

$\sigma_c$ : -16,67 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$ : 3,5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 6,243 ‰  
 d: 111,5 cm  
 x: 40,06 x/d: 0,3592  
 $\delta$ : 0,889

Il momento resistente risulta pari a:

$M_{Rd} = 5.250,00$  kNm >  $M_{sd} = 1.779,83$  kNm

Nell'immagine successiva è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta pertanto soddisfatta.



### 34.5 VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 772,76$  kN.

A favore di sicurezza non viene considerato il contributo dell'azione normale.

La verifica viene condotta su una sezione quadrata equivalente di lato pari a **106,34 cm** (equivalenza d'area).

**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	106,34	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	106,34	[cm]
Copriferro netto:	c	6,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	100,34	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C25/30	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	30,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	24,90	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	14,11	[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:	$V_{S,d}$	772,76	[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	2,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	10,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	12,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	1,13	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	22,60	[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:	$b_w$	106,34	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	7,06	[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"	$V_{Rsd}$	798,62	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	3387,51	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	798,62	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,03	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

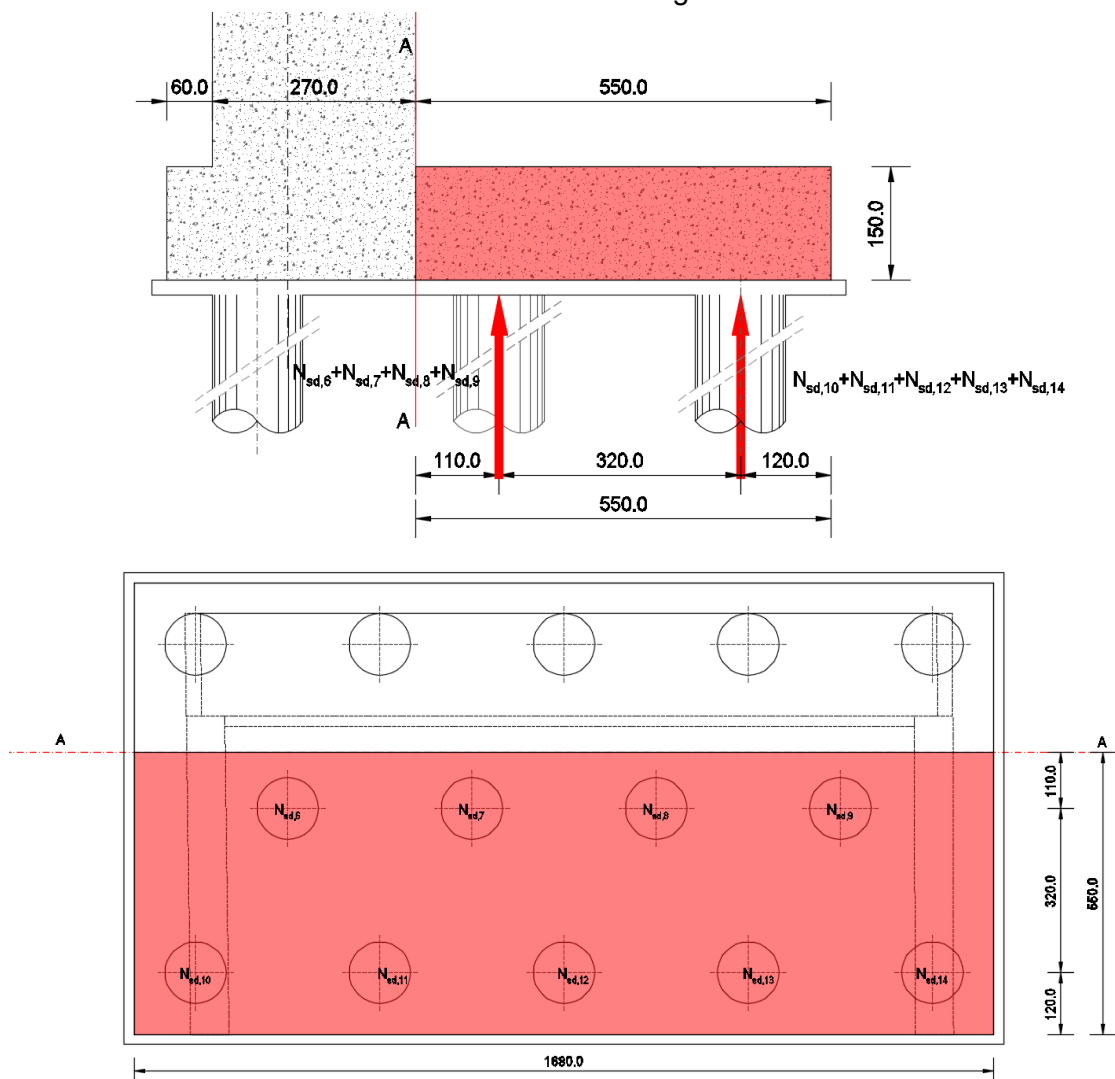
## 35 SPALLA "B" – VERIFICA STRITTURALE DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

### 35.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO

#### DIREZIONE LONGITUDINALE

La verifica della zattera di fondazione è stata condotta con il metodo degli stati limite, calcolando la capacità ultima di resistenza dell'elemento strutturale rispetto ai principali meccanismi di collasso individuabili.

È stato considerato lo schema statico mostrato nell'immagine successiva:



Le sezioni di incastro delle duemensole sono state considerate in corrispondenza dello spiccato del muro frontale.

Sono stati considerati i seguenti carichi agenti:

#### SEZIONE DI VERIFICA A-A

- Reazioni dei pali →  $N_6 + N_7 + N_8 + N_9 + N_{10} + N_{11} + N_{12} + N_{13} + N_{14}$
- Peso proprio della mensola della zattera
- Peso proprio dei muri laterali
- Peso proprio del terreno di rinterro
- Carichi permanenti portati

Nei paragrafi successivi è riportata la valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo in corrispondenza delle due sezioni di verifica considerate.

**SEZIONE DI VERIFICA A-A**

**SEZIONE DI VERIFICA A-A - AZIONI SOLLECITANTI DOVUTE ALLA REAZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE**

COMBINAZIONE	$N_{Sd,6} + N_{Sd,7} + N_{Sd,8} + N_{Sd,9}$ [kN]	b [m]	$N_{Sd,10} + N_{Sd,11} + N_{Sd,12} + N_{Sd,13} + N_{Sd,14}$ [kN]	b [m]	$V_{Sd}(N)$ [kN]	$M_{Sd}(N)$ [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	8.557,63	1,10	5.782,87	4,30	14.340,50	34.279,72
SLE - FREQUENTE 01	9.225,45	1,10	4.617,73	4,30	13.843,18	30.004,23
SLE - FREQUENTE 02	9.154,01	1,10	4.641,13	4,30	13.795,15	30.026,29
SLE - FREQUENTE 03	9.042,52	1,10	4.676,68	4,30	13.719,20	30.056,48
SLE - FREQUENTE 04	8.873,71	1,10	4.729,38	4,30	13.603,09	30.097,41
SLE - FREQUENTE 05	9.222,17	1,10	4.613,93	4,30	13.836,10	29.984,30
SLE - FREQUENTE 06	9.150,62	1,10	4.636,35	4,30	13.786,97	30.001,97
SLE - FREQUENTE 07	9.040,99	1,10	4.670,87	4,30	13.711,85	30.029,81
SLE - FREQUENTE 08	8.872,79	1,10	4.724,16	4,30	13.596,95	30.073,95
SLE - FREQUENTE 09	8.557,63	1,10	5.676,01	4,30	14.233,65	33.820,26
SLE - CARATTERISTICA 01	9.448,03	1,10	4.270,05	4,30	13.718,09	28.754,07
SLE - CARATTERISTICA 02	9.352,78	1,10	4.301,20	4,30	13.653,98	28.783,21
SLE - CARATTERISTICA 03	9.204,12	1,10	4.348,44	4,30	13.552,56	28.822,81
SLE - CARATTERISTICA 04	8.979,05	1,10	4.418,37	4,30	13.397,42	28.875,95
SLE - CARATTERISTICA 05	9.443,65	1,10	4.265,58	4,30	13.709,23	28.729,99
SLE - CARATTERISTICA 06	9.348,26	1,10	4.295,38	4,30	13.643,64	28.753,22
SLE - CARATTERISTICA 07	9.202,08	1,10	4.341,19	4,30	13.543,26	28.789,38
SLE - CARATTERISTICA 08	8.977,82	1,10	4.411,74	4,30	13.389,56	28.846,09
SLE - CARATTERISTICA 09	9.225,43	1,10	3.879,74	4,30	13.105,16	26.830,84
SLE - CARATTERISTICA 10	9.153,99	1,10	3.903,14	4,30	13.057,13	26.852,89
SLE - CARATTERISTICA 11	9.042,49	1,10	3.938,68	4,30	12.981,18	26.883,08
SLE - CARATTERISTICA 12	8.873,69	1,10	3.991,39	4,30	12.865,07	26.924,01
SLE - CARATTERISTICA 13	9.222,14	1,10	3.875,94	4,30	13.098,08	26.810,90
SLE - CARATTERISTICA 14	9.150,60	1,10	3.898,35	4,30	13.048,95	26.828,57
SLE - CARATTERISTICA 15	9.008,74	1,10	3.941,94	4,30	12.950,67	26.859,94
SLE - CARATTERISTICA 16	8.872,77	1,10	3.986,17	4,30	12.858,93	26.900,55
SLE - CARATTERISTICA 17	9.225,41	1,10	4.617,74	4,30	13.843,15	30.004,24
SLE - CARATTERISTICA 18	9.153,97	1,10	4.641,14	4,30	13.795,12	30.026,29
SLE - CARATTERISTICA 19	9.042,48	1,10	4.676,69	4,30	13.719,17	30.056,49
SLE - CARATTERISTICA 20	8.873,67	1,10	4.729,39	4,30	13.603,06	30.097,41
SLE - CARATTERISTICA 21	9.222,12	1,10	4.613,95	4,30	13.836,07	29.984,31
SLE - CARATTERISTICA 22	9.150,58	1,10	4.636,36	4,30	13.786,94	30.001,97
SLE - CARATTERISTICA 23	9.040,94	1,10	4.670,88	4,30	13.711,82	30.029,82
SLE - CARATTERISTICA 24	8.872,75	1,10	4.724,17	4,30	13.596,92	30.073,96
SLE - CARATTERISTICA 25	8.557,59	1,10	5.782,88	4,30	14.340,47	34.279,72
SLU - STR 01	12.886,07	1,10	5.517,22	4,30	18.403,29	37.898,72
SLU - STR 02	12.757,48	1,10	5.557,85	4,30	18.315,33	37.932,00
SLU - STR 03	12.556,79	1,10	5.619,85	4,30	18.176,64	37.977,83
SLU - STR 04	12.252,94	1,10	5.712,07	4,30	17.965,00	38.040,13
SLU - STR 05	12.880,15	1,10	5.512,73	4,30	18.392,88	37.872,90
SLU - STR 06	12.751,37	1,10	5.551,95	4,30	18.303,33	37.899,90
SLU - STR 07	12.554,03	1,10	5.612,24	4,30	18.166,26	37.942,04
SLU - STR 08	12.251,28	1,10	5.705,06	4,30	17.956,35	38.008,19
SLU - STR 09	12.585,55	1,10	4.877,62	4,30	17.463,17	34.817,86
SLU - STR 10	12.489,11	1,10	4.908,14	4,30	17.397,25	34.843,02
SLU - STR 11	12.338,59	1,10	4.954,75	4,30	17.293,34	34.877,88
SLU - STR 12	12.110,70	1,10	5.024,16	4,30	17.134,86	34.925,66
SLU - STR 13	12.581,11	1,10	4.873,79	4,30	17.454,90	34.796,50
SLU - STR 14	12.484,53	1,10	4.903,26	4,30	17.387,79	34.817,00
SLU - STR 15	12.336,52	1,10	4.948,64	4,30	17.285,16	34.849,32
SLU - STR 16	12.109,46	1,10	5.018,64	4,30	17.128,10	34.900,55
SLU - STR 17	12.585,53	1,10	5.984,63	4,30	18.570,15	39.577,97
SLU - STR 18	12.489,08	1,10	6.015,15	4,30	18.504,23	39.603,13
SLU - STR 19	12.338,57	1,10	6.061,76	4,30	18.400,32	39.637,98
SLU - STR 20	12.110,67	1,10	6.131,17	4,30	18.241,84	39.685,76
SLU - STR 21	12.581,09	1,10	5.980,79	4,30	18.561,88	39.556,61
SLU - STR 22	12.484,50	1,10	6.010,27	4,30	18.494,77	39.577,10
SLU - STR 23	12.336,49	1,10	6.055,65	4,30	18.392,14	39.609,42
SLU - STR 24	12.109,43	1,10	6.125,65	4,30	18.235,08	39.660,65
SLU - STR 25	11.683,97	1,10	7.538,59	4,30	19.222,56	45.268,32
SLV 01	8.557,63	1,10	4.299,68	4,30	12.857,32	27.902,04
SLV 02	8.557,63	1,10	5.609,65	4,30	14.167,28	33.534,87

SEZIONE DI VERIFICA A-A - AZIONI SOLLECITANTI DOVUTE AL PESO PROPRIO DELLA ZATTERA DI FONDAZIONE

COMBINAZIONE	L <sub>mensola</sub> [m]	B <sub>mensola</sub> [m]	h <sub>mensola</sub> [m]	p <sub>mensola</sub> [kN/m]	γ	V <sub>mensola,Sd</sub> [kN]	M <sub>mensola,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 01	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 02	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 03	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 04	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 05	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 06	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 07	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 08	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - FREQUENTE 09	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 01	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 02	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 03	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 04	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 05	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 06	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 07	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 08	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 09	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 10	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 11	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 12	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 13	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 14	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 15	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 16	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 17	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 18	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 19	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 20	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 21	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 22	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 23	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 24	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLE - CARATTERISTICA 25	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 01	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 02	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 03	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 04	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 05	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 06	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 07	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 08	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 09	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 10	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 11	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 12	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 13	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 14	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 15	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 16	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 17	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 18	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 19	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 20	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 21	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 22	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 23	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 24	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLU - STR 25	5,50	16,80	1,50	630,00	1,35	-3.465,00	-12.863,81
SLV 01	5,50	16,80	1,50	630,00	1,00	-3.465,00	-9.528,75
SLV 02	5,50	16,80	1,50	630,00	1,00	-3.465,00	-9.528,75

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE DI VERIFICA A-A - AZIONI SOLLECITANTI DOVUTE AL PESO PROPRIO DEI MURI LATERALI

COMBINAZIONE	L <sub>muri</sub> [m]	B <sub>muri</sub> [m]	h <sub>muri</sub> [m]	P <sub>muri</sub> [kN/m]	γ	V <sub>muri,Sd</sub> [kN]	M <sub>muri,Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 01	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 02	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 03	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 04	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 05	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 06	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 07	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 08	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - FREQUENTE 09	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 01	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 02	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 03	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 04	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 05	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 06	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 07	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 08	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 09	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 10	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 11	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 12	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 13	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 14	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 15	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 16	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 17	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 18	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 19	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 20	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 21	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 22	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 23	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 24	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLE - CARATTERISTICA 25	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 01	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 02	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 03	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 04	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 05	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 06	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 07	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 08	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 09	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 10	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 11	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 12	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 13	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 14	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 15	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 16	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 17	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 18	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 19	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 20	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 21	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 22	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 23	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 24	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLU - STR 25	5,50	1,50	7,28	273,00	1,35	-2.027,03	-5.574,32
SLV 01	5,50	1,50	7,28	273,00	1,00	-1.501,50	-4.129,13
SLV 02	5,50	1,50	7,28	273,00	1,00	-1.501,50	-4.129,13

SEZIONE DI VERIFICA A-A - AZIONI SOLLECITANTI DOVUTE AL PESO DEL TERRENO DI RINTERRO A TERGO DEL MURO FRONTALE

COMBINAZIONE	L <sub>terreno</sub> [m]	B <sub>terreno</sub> [m]	h <sub>terreno</sub> [m]	p <sub>terreno</sub> [kN/m]	γ	V <sub>terreno, Sd</sub> [kN]	M <sub>terreno, Sd</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 01	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 02	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 03	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 04	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 05	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 06	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 07	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 08	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - FREQUENTE 09	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 01	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 02	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 03	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 04	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 05	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 06	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 07	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 08	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 09	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 10	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 11	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 12	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 13	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 14	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 15	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 16	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 17	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 18	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 19	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 20	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 21	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 22	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 23	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 24	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLE - CARATTERISTICA 25	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 01	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 02	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 03	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 04	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 05	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 06	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 07	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 08	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 09	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 10	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 11	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 12	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 13	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 14	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 15	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 16	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 17	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 18	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 19	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 20	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 21	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 22	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 23	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 24	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLU - STR 25	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,35	-2.653,56	-40.135,10
SLV 01	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,00	-1.965,60	-29.729,70
SLV 02	5,50	13,50	7,28	1.965,60	1,00	-1.965,60	-29.729,70

SEZIONE DI VERIFICA A-A - AZIONI SOLLECITANTI DOVUTE AI SOVRACCARICHI PERMANENTI A TERGO DEL MURO FRONTALE

COMBINAZIONE	$L_{\text{permanenti}}$ [m]	$B_{\text{permanenti}}$ [m]	$h_{\text{permanenti}}$ [m]	$P_{\text{permanenti}}$ [kN/m]	$\gamma$	$V_{\text{permanenti, Sd}}$ [kN]	$M_{\text{permanenti, Sd}}$ [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	-44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 01	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 02	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 03	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 04	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 05	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 06	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 07	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 08	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - FREQUENTE 09	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 01	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 02	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 03	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 04	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 05	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 06	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 07	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 08	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 09	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 10	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 11	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 12	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 13	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 14	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 15	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 16	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 17	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 18	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 19	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 20	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 21	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 22	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 23	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 24	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLE - CARATTERISTICA 25	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 01	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 02	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 03	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 04	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 05	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 06	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 07	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 08	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 09	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 10	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 11	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 12	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 13	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 14	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 15	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 16	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 17	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 18	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 19	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 20	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 21	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 22	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 23	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 24	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLU - STR 25	5,50	13,50	0,11	32,67	1,35	44,10	-667,08
SLV 01	5,50	13,50	0,11	32,67	1,00	32,67	-494,13
SLV 02	5,50	13,50	0,11	32,67	1,00	32,67	-494,13

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE DI VERIFICA A-A - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI TOTALI DI CALCOLO

COMBINAZIONE	V <sub>sd</sub> (N) [kN]	M <sub>sd</sub> (N) [kNm]	V <sub>mensola, Sd</sub> [kN]	M <sub>mensola, Sd</sub> [kNm]	V <sub>mur, Sd</sub> [kN]	M <sub>mur, Sd</sub> [kNm]	V <sub>terreno, Sd</sub> [kN]	M <sub>terreno, Sd</sub> [kNm]	V <sub>permanente, Sd</sub> [kN]	M <sub>permanente, Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd, totale</sub> [kN]	M <sub>Sd, totale</sub> [kNm]
SLE - QUASI PERMANENTE	14.340,50	34.279,72	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	6.150,81	-24.960,59
SLE - FREQUENTE 01	13.843,18	30.004,23	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.741,70	-29.236,07
SLE - FREQUENTE 02	13.795,15	30.026,29	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.693,67	-29.214,02
SLE - FREQUENTE 03	13.719,20	30.056,48	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.617,72	-29.183,83
SLE - FREQUENTE 04	13.603,09	30.097,41	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.501,61	-29.142,90
SLE - FREQUENTE 05	13.836,10	29.984,30	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.734,62	-29.256,00
SLE - FREQUENTE 06	13.786,97	30.001,97	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.685,49	-29.238,34
SLE - FREQUENTE 07	13.711,85	30.029,81	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.610,37	-29.210,49
SLE - FREQUENTE 08	13.596,95	30.073,95	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.495,47	-29.166,36
SLE - FREQUENTE 09	14.233,65	33.820,26	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	6.132,17	-25.420,05
SLE - CARATTERISTICA 01	13.718,09	28.754,07	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.616,61	-30.486,23
SLE - CARATTERISTICA 02	13.653,98	28.783,21	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.552,50	-30.457,10
SLE - CARATTERISTICA 03	13.552,56	28.822,81	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.451,08	-30.417,50
SLE - CARATTERISTICA 04	13.397,42	28.875,95	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.295,94	-30.364,36
SLE - CARATTERISTICA 05	13.709,23	28.729,99	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.607,75	-30.510,31
SLE - CARATTERISTICA 06	13.643,64	28.753,22	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.542,16	-30.487,09
SLE - CARATTERISTICA 07	13.543,26	28.789,38	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.441,78	-30.450,92
SLE - CARATTERISTICA 08	13.389,56	28.846,09	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.288,08	-30.394,21
SLE - CARATTERISTICA 09	13.105,16	26.830,84	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.003,68	-32.409,47
SLE - CARATTERISTICA 10	13.057,13	26.852,89	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.955,65	-32.387,42
SLE - CARATTERISTICA 11	12.981,18	26.883,08	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.879,70	-32.357,22
SLE - CARATTERISTICA 12	12.865,07	26.924,01	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.763,59	-32.316,29
SLE - CARATTERISTICA 13	13.098,08	26.810,90	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.996,60	-32.429,40
SLE - CARATTERISTICA 14	13.048,95	26.828,57	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.947,47	-32.411,73
SLE - CARATTERISTICA 15	12.950,67	26.859,94	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.849,19	-32.380,37
SLE - CARATTERISTICA 16	12.858,93	26.900,55	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	4.757,45	-32.339,75
SLE - CARATTERISTICA 17	13.843,15	30.004,24	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.741,67	-29.236,07
SLE - CARATTERISTICA 18	13.795,12	30.026,29	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.693,63	-29.214,02
SLE - CARATTERISTICA 19	13.719,17	30.056,49	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.617,69	-29.183,82
SLE - CARATTERISTICA 20	13.603,06	30.097,41	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.501,58	-29.142,89
SLE - CARATTERISTICA 21	13.836,07	29.984,31	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.734,59	-29.256,00
SLE - CARATTERISTICA 22	13.786,94	30.001,97	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.685,46	-29.238,33
SLE - CARATTERISTICA 23	13.711,82	30.029,82	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.610,34	-29.210,49
SLE - CARATTERISTICA 24	13.596,92	30.073,96	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	5.495,44	-29.166,35
SLE - CARATTERISTICA 25	14.340,47	34.279,72	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	6.238,99	-24.960,58



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

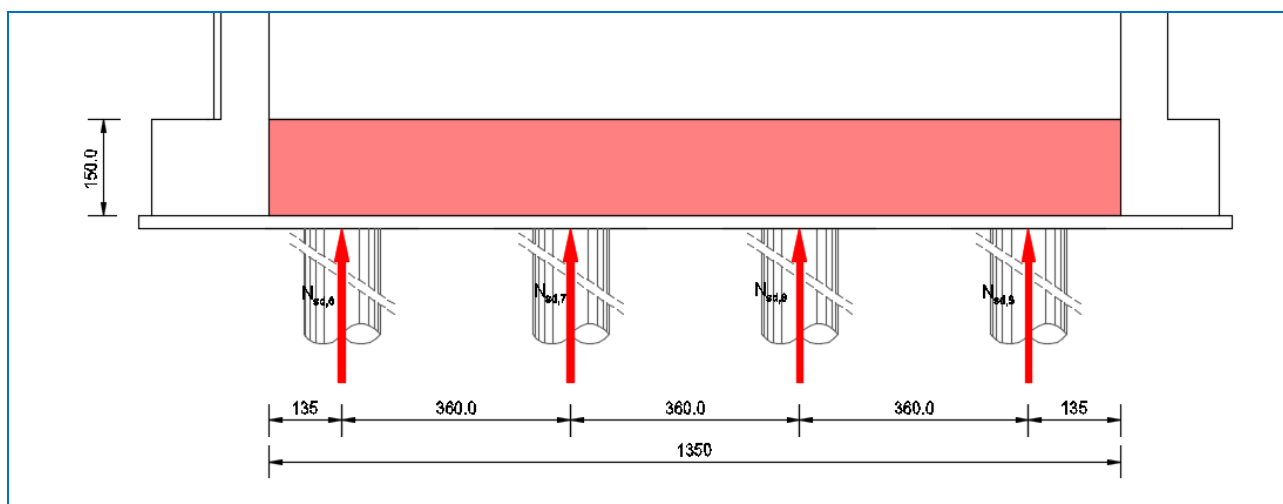
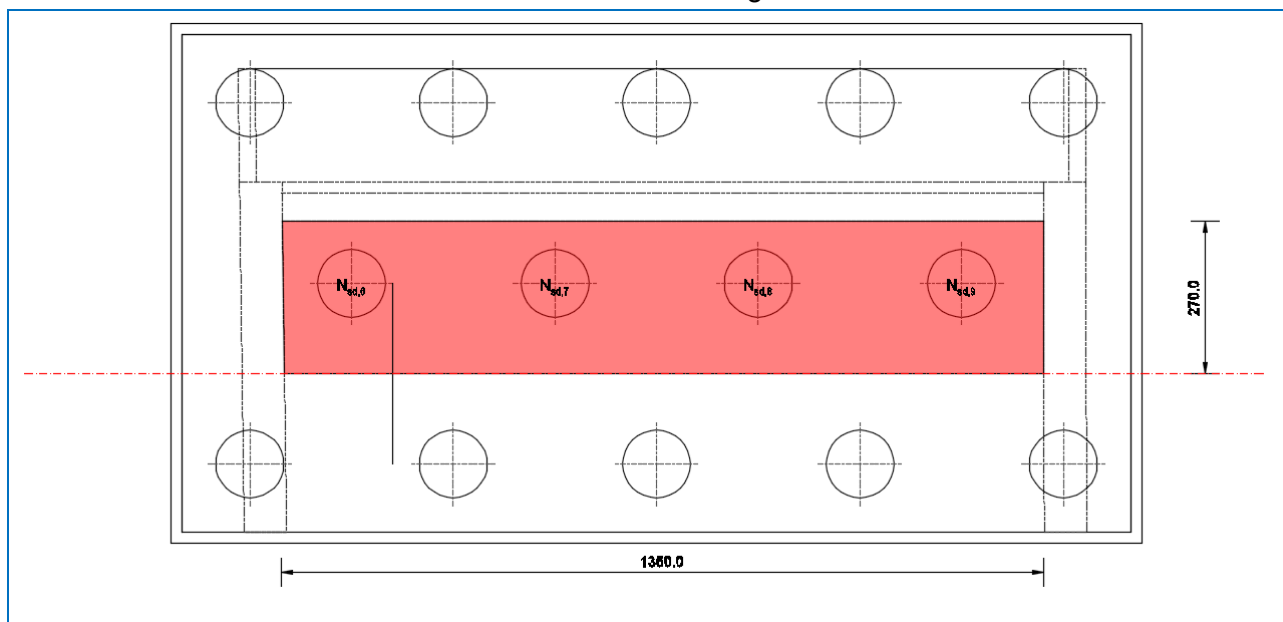
SEZIONE DI VERIFICA A-A - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI TOTALI DI CALCOLO

COMBINAZIONE	V <sub>sd</sub> (N) [kN]	M <sub>sd</sub> (N) [kNm]	V <sub>mensola, Sd</sub> [kN]	M <sub>mensola, Sd</sub> [kNm]	V <sub>mur, Sd</sub> [kN]	M <sub>mensola, Sd</sub> [kNm]	V <sub>mur, Sd</sub> [kN]	M <sub>mur, Sd</sub> [kNm]	V <sub>tereno, Sd</sub> [kN]	M <sub>tereno, Sd</sub> [kNm]	V <sub>permanent, Sd</sub> [kN]	M <sub>permanent, Sd</sub> [kNm]	V <sub>Sd, totale</sub> [kN]	M <sub>Sd, totale</sub> [kNm]
SLU - STR 01	18.403,29	37.898,72	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.301,81	-21.341,59		
SLU - STR 02	18.315,33	37.932,00	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.213,85	-21.308,31		
SLU - STR 03	18.176,64	37.977,83	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.075,16	-21.262,48		
SLU - STR 04	17.965,00	38.040,13	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.863,52	-21.200,18		
SLU - STR 05	18.392,88	37.872,90	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.291,40	-21.367,41		
SLU - STR 06	18.303,33	37.899,90	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.201,85	-21.340,40		
SLU - STR 07	18.166,26	37.942,04	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.064,78	-21.298,26		
SLU - STR 08	17.966,35	38.008,19	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.854,86	-21.232,12		
SLU - STR 09	17.463,17	34.817,86	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.361,69	-24.422,44		
SLU - STR 10	17.397,25	34.843,02	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.295,77	-24.397,28		
SLU - STR 11	17.293,34	34.877,88	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.191,86	-24.362,43		
SLU - STR 12	17.134,86	34.925,66	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.033,38	-24.314,65		
SLU - STR 13	17.454,90	34.796,50	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.353,42	-24.443,80		
SLU - STR 14	17.387,79	34.817,00	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.286,31	-24.423,31		
SLU - STR 15	17.285,16	34.849,32	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.183,68	-24.390,99		
SLU - STR 16	17.128,10	34.900,55	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	9.026,62	-24.339,76		
SLU - STR 17	18.570,15	39.577,97	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.468,67	-19.662,34		
SLU - STR 18	18.504,23	39.603,13	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.402,75	-19.637,18		
SLU - STR 19	18.400,32	39.637,98	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.298,84	-19.602,33		
SLU - STR 20	18.241,84	39.685,76	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.140,36	-19.554,55		
SLU - STR 21	18.561,88	39.556,61	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.460,40	-19.683,70		
SLU - STR 22	18.494,77	39.577,10	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.393,29	-19.663,20		
SLU - STR 23	18.392,14	39.609,42	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.290,66	-19.630,88		
SLU - STR 24	18.235,08	39.660,65	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	10.133,60	-19.579,65		
SLU - STR 25	19.222,56	45.268,32	-3.465,00	-12.863,81	-2.027,03	-5.574,32	-2.653,56	-40.135,10	44,10	-667,08	11.121,08	-13.971,99		
SLV 01	12.857,32	27.902,04	-3.465,00	-9.528,75	-1.501,50	-4.129,13	-1.965,60	-29.729,70	32,67	-494,13	5.957,89	-15.979,67		
SLV 02	14.167,28	33.534,87	-3.465,00	-9.528,75	-1.501,50	-4.129,13	-1.965,60	-29.729,70	32,67	-494,13	7.267,85	-10.346,83		

## DIREZIONE TRASVERSALE

La verifica della zattera di fondazione è stata condotta con il metodo degli stati limite, calcolando la capacità ultima di resistenza dell'elemento strutturale rispetto ai principali meccanismi di collasso individuabili.

È stato considerato lo schema statico mostrato nell'immagine successiva:



Le sezioni di incastro della zattera sono state considerate in corrispondenza dello spiccatto dei muri laterali.

Sono stati considerati i seguenti carichi agenti:

- Reazioni dei pali →  $N_6 + N_7 + N_8 + N_9$
- Peso proprio della mensola della zattera
- Peso proprio del terreno di rinterro
- Carichi permanenti portati

Nei paragrafi successivi è riportata la valutazione delle azioni sollecitanti di calcolo in corrispondenza delle due sezioni di verifica considerate.

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO DOVUTE ALLA REAZIONE DEL PALO P6

COMBINAZIONE	N <sub>tot</sub> 4 [kN]	L [m]	a [m]	b [m]	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.258,34	13,50	1,35	12,15	2.469,49	-493,90	-266,26	-152,44	-38,62	189,02	274,39	-2.195,11	-63,23
SLE - FREQUENTE 01	2.539,74	13,50	1,35	12,15	2.777,21	-555,44	-331,44	-196,32	-43,43	212,58	308,58	-2.468,63	-71,11
SLE - FREQUENTE 02	2.535,94	13,50	1,35	12,15	2.773,05	-554,61	-330,94	-196,03	-43,36	212,26	308,12	-2.464,93	-71,01
SLE - FREQUENTE 03	2.509,35	13,50	1,35	12,15	2.743,97	-548,79	-327,47	-193,97	-42,91	210,03	304,89	-2.439,08	-70,26
SLE - FREQUENTE 04	2.441,42	13,50	1,35	12,15	2.669,70	-533,94	-318,61	-188,72	-41,75	204,35	296,63	-2.373,06	-68,36
SLE - FREQUENTE 05	2.332,93	13,50	1,35	12,15	2.551,06	-510,21	-304,45	-180,34	-39,89	195,27	283,45	-2.267,61	-65,32
SLE - FREQUENTE 06	2.299,12	13,50	1,35	12,15	2.514,09	-502,82	-300,04	-177,72	-39,31	192,44	279,34	-2.234,74	-64,38
SLE - FREQUENTE 07	2.267,30	13,50	1,35	12,15	2.479,29	-495,86	-295,88	-175,26	-38,77	189,77	275,48	-2.203,81	-63,48
SLE - FREQUENTE 08	2.246,25	13,50	1,35	12,15	2.456,27	-491,25	-293,14	-173,63	-38,41	188,01	272,92	-2.183,35	-62,89
SLE - FREQUENTE 09	2.258,34	13,50	1,35	12,15	2.469,49	-493,90	-294,71	-174,57	-38,62	189,02	274,39	-2.195,11	-63,23
SLE - CARATTERISTICA 01	2.644,96	13,50	1,35	12,15	2.892,26	-578,45	-345,17	-204,46	-45,23	221,38	321,36	-2.570,90	-74,06
SLE - CARATTERISTICA 02	2.639,89	13,50	1,35	12,15	2.886,72	-577,34	-344,51	-204,06	-45,14	220,96	320,75	-2.565,97	-73,92
SLE - CARATTERISTICA 03	2.604,43	13,50	1,35	12,15	2.847,94	-569,59	-339,88	-201,32	-44,54	217,99	316,44	-2.531,51	-72,92
SLE - CARATTERISTICA 04	2.513,87	13,50	1,35	12,15	2.748,91	-549,78	-328,06	-194,32	-42,99	210,41	305,43	-2.443,48	-70,39
SLE - CARATTERISTICA 05	2.369,21	13,50	1,35	12,15	2.590,73	-518,15	-309,18	-183,14	-40,51	198,30	287,86	-2.302,87	-66,34
SLE - CARATTERISTICA 06	2.324,13	13,50	1,35	12,15	2.541,43	-508,29	-303,30	-179,66	-39,74	194,53	282,38	-2.259,05	-65,08
SLE - CARATTERISTICA 07	2.281,70	13,50	1,35	12,15	2.495,04	-499,01	-297,76	-176,38	-39,02	190,98	277,23	-2.217,81	-63,89
SLE - CARATTERISTICA 08	2.253,63	13,50	1,35	12,15	2.464,35	-492,87	-294,10	-174,21	-38,54	188,63	273,82	-2.190,53	-63,10
SLE - CARATTERISTICA 09	2.551,16	13,50	1,35	12,15	2.789,69	-557,94	-332,93	-197,20	-43,62	213,53	309,97	-2.479,73	-71,43
SLE - CARATTERISTICA 10	2.547,36	13,50	1,35	12,15	2.785,53	-557,11	-332,43	-196,91	-43,56	213,21	309,50	-2.476,03	-71,33
SLE - CARATTERISTICA 11	2.520,76	13,50	1,35	12,15	2.756,45	-551,29	-328,96	-194,85	-43,11	210,99	306,27	-2.450,18	-70,58
SLE - CARATTERISTICA 12	2.458,84	13,50	1,35	12,15	2.682,18	-536,44	-320,10	-189,60	-41,94	205,30	298,02	-2.384,16	-68,68
SLE - CARATTERISTICA 13	2.344,35	13,50	1,35	12,15	2.563,54	-512,71	-305,94	-181,22	-40,09	196,22	284,84	-2.278,70	-65,64
SLE - CARATTERISTICA 14	2.310,53	13,50	1,35	12,15	2.526,57	-505,31	-301,52	-178,60	-39,51	193,39	280,73	-2.245,84	-64,69
SLE - CARATTERISTICA 15	2.278,11	13,50	1,35	12,15	2.491,12	-498,22	-297,29	-176,10	-38,96	190,68	276,79	-2.214,33	-63,79
SLE - CARATTERISTICA 16	2.257,66	13,50	1,35	12,15	2.468,75	-493,75	-294,62	-174,52	-38,61	188,97	274,31	-2.194,45	-63,21
SLE - CARATTERISTICA 17	2.558,77	13,50	1,35	12,15	2.798,01	-559,60	-333,92	-197,79	-43,75	214,17	310,89	-2.487,12	-71,65
SLE - CARATTERISTICA 18	2.554,97	13,50	1,35	12,15	2.793,86	-558,77	-333,42	-197,50	-43,69	213,85	310,43	-2.483,43	-71,54
SLE - CARATTERISTICA 19	2.528,37	13,50	1,35	12,15	2.764,78	-552,96	-329,95	-195,44	-43,24	211,62	307,20	-2.457,58	-70,79
SLE - CARATTERISTICA 20	2.460,45	13,50	1,35	12,15	2.690,50	-538,10	-321,09	-190,19	-42,07	205,94	298,94	-2.391,56	-68,89
SLE - CARATTERISTICA 21	2.351,96	13,50	1,35	12,15	2.571,86	-514,37	-306,93	-181,81	-40,22	196,86	285,76	-2.286,10	-65,85
SLE - CARATTERISTICA 22	2.318,15	13,50	1,35	12,15	2.534,89	-506,98	-302,52	-179,19	-39,64	194,03	281,65	-2.253,24	-64,91
SLE - CARATTERISTICA 23	2.286,32	13,50	1,35	12,15	2.500,09	-500,02	-298,37	-176,73	-39,10	191,37	277,79	-2.222,31	-64,02
SLE - CARATTERISTICA 24	2.265,27	13,50	1,35	12,15	2.477,08	-495,42	-295,62	-175,11	-38,74	189,60	275,23	-2.201,85	-63,43
SLE - CARATTERISTICA 25	2.277,37	13,50	1,35	12,15	2.490,30	-498,06	-297,20	-176,04	-38,94	190,62	276,70	-2.213,60	-63,77
SLU - STR 01	3.620,61	13,50	1,35	12,15	3.969,13	-791,83	-472,49	-279,87	-61,91	303,04	439,90	-3.519,23	-101,38
SLU - STR 02	3.613,76	13,50	1,35	12,15	3.951,65	-790,33	-471,60	-279,34	-61,80	302,47	439,07	-3.512,58	-101,19
SLU - STR 03	3.565,89	13,50	1,35	12,15	3.899,30	-779,86	-465,35	-275,64	-60,98	298,47	433,26	-3.466,05	-99,84
SLU - STR 04	3.443,63	13,50	1,35	12,15	3.765,61	-753,12	-449,39	-266,19	-58,89	288,23	418,40	-3.347,21	-96,42
SLU - STR 05	3.248,34	13,50	1,35	12,15	3.552,06	-710,41	-423,91	-251,10	-55,55	271,89	394,67	-3.157,39	-90,95
SLU - STR 06	3.187,48	13,50	1,35	12,15	3.485,51	-697,10	-415,97	-246,39	-54,51	266,79	387,28	-3.098,23	-89,25
SLU - STR 07	3.130,20	13,50	1,35	12,15	3.422,87	-684,57	-408,49	-241,96	-53,53	262,00	380,32	-3.042,56	-87,65
SLU - STR 08	3.092,31	13,50	1,35	12,15	3.381,44	-676,29	-403,55	-239,04	-52,88	258,83	375,72	-3.005,73	-86,58
SLU - STR 09	3.493,97	13,50	1,35	12,15	3.820,66	-764,13	-455,96	-270,08	-59,75	292,45	424,52	-3.396,14	-97,83
SLU - STR 10	3.488,84	13,50	1,35	12,15	3.815,05	-763,01	-455,29	-269,69	-59,66	292,02	423,89	-3.391,15	-97,69
SLU - STR 11	3.452,94	13,50	1,35	12,15	3.775,79	-755,16	-450,61	-266,91	-59,05	289,01	419,53	-3.366,26	-96,68
SLU - STR 12	3.361,24	13,50	1,35	12,15	3.675,52	-735,10	-438,64	-259,82	-57,48	281,34	408,39	-3.267,13	-94,11
SLU - STR 13	3.214,78	13,50	1,35	12,15	3.515,36	-703,07	-419,53	-248,50	-54,97	269,08	390,60	-3.124,76	-90,01
SLU - STR 14	3.169,13	13,50	1,35	12,15	3.465,45	-693,09	-413,57	-244,97	-54,19	265,26	385,05	-3.080,40	-88,74
SLU - STR 15	3.126,17	13,50	1,35	12,15	3.418,47	-683,69	-407,97	-241,65	-53,46	261,66	379,83	-3.038,64	-87,53
SLU - STR 16	3.097,75	13,50	1,35	12,15	3.387,39	-677,48	-404,26	-239,46	-52,97	259,28	376,38	-3.011,02	-86,74
SLU - STR 17	3.505,39	13,50	1,35	12,15	3.833,14	-766,63	-457,45	-270,97	-59,94	293,40	425,90	-3.407,24	-98,15
SLU - STR 18	3.500,26	13,50	1,35	12,15	3.827,53	-765,51	-456,78	-270,57	-59,85	292,97	425,28	-3.402,25	-98,01
SLU - STR 19	3.464,35	13,50	1,35	12,15	3.788,27	-757,65	-452,10	-267,79	-59,24	289,97	420,92	-3.367,35	-97,00
SLU - STR 20	3.372,66	13,50	1,35	12,15	3.688,00	-737,60	-440,13	-260,71	-57,67	282,29	409,78	-3.278,22	-94,43
SLU - STR 21	3.226,19	13,50	1,35	12,15	3.527,84	-705,57	-421,02	-249,38	-55,17	270,03	391,98	-3.135,86	-90,33
SLU - STR 22	3.180,55	13,50	1,35	12,15	3.477,93	-695,59	-415,06	-245,86	-54,39	266,21	386,44	-3.091,49	-89,06
SLU - STR 23	3.137,59	13,50	1,35	12,15	3.430,95	-686,19	-409,46	-242,54	-53,65	262,62	381,22	-3.049,73	-87,85
SLU - STR 24	3.109,17	13,50	1,35	12,15	3.399,88	-679,98	-405,75	-240,34	-53,17	260,24	377,76	-3.022,11	-87,06
SLU - STR 25	3.125,50	13,50	1,35	12,15	3.417,73	-683,55	-407,88	-241,60	-53,45	261,60	379,75	-3.037,98	-87,51
SLV 01	2.298,69	13,50	1,35	12,15	2.513,62	-502,72	-299,98	-177,69	-39,31	192,40	279,29	-2.234,33	-64,36
SLV 02	2.392,84	13,50	1,35	12,15	2.616,57	-523,31	-312,27	-184,97	-40,92	200,28	290,73	-2.325,84	-67,00

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO DOVUTE ALLA REAZIONE DEL PALO P7

COMBINAZIONE	N <sub>54.7</sub> [kN]	L [m]	a [m]	b [m]	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.179,05	13,50	4,95	8,55	4.326,51	2.281,25	-3.172,77	-1.977,49	-782,21	1.608,36	2.504,82	-1.515,01	-664,05
SLE - FREQUENTE 01	2.384,16	13,50	4,95	8,55	4.733,74	2.496,97	-3.471,41	-2.163,62	-855,83	1.759,75	2.740,59	-1.657,61	-726,55
SLE - FREQUENTE 02	2.370,98	13,50	4,95	8,55	4.707,59	2.482,18	-3.452,23	-2.151,67	-851,10	1.750,02	2.725,44	-1.648,45	-722,53
SLE - FREQUENTE 03	2.343,54	13,50	4,95	8,55	4.653,09	2.453,45	-3.412,27	-2.126,76	-841,25	1.729,76	2.693,89	-1.629,36	-714,17
SLE - FREQUENTE 04	2.292,76	13,50	4,95	8,55	4.552,28	2.400,29	-3.338,34	-2.080,68	-823,02	1.692,29	2.636,53	-1.594,06	-698,70
SLE - FREQUENTE 05	2.314,67	13,50	4,95	8,55	4.595,78	2.423,23	-3.370,24	-2.100,56	-830,89	1.708,46	2.660,71	-1.609,30	-705,37
SLE - FREQUENTE 06	2.291,48	13,50	4,95	8,55	4.549,73	2.396,95	-3.350,47	-2.079,52	-822,56	1.691,34	2.634,05	-1.593,17	-698,31
SLE - FREQUENTE 07	2.262,60	13,50	4,95	8,55	4.492,38	2.368,71	-3.294,42	-2.053,31	-812,20	1.670,02	2.600,85	-1.573,09	-689,51
SLE - FREQUENTE 08	2.227,55	13,50	4,95	8,55	4.422,80	2.332,02	-3.243,38	-2.021,50	-799,62	1.644,15	2.560,57	-1.548,72	-678,82
SLE - FREQUENTE 09	2.179,05	13,50	4,95	8,55	4.326,51	2.281,25	-3.172,77	-1.977,49	-782,21	1.608,36	2.504,82	-1.515,01	-664,05
SLE - CARATTERISTICA 01	2.456,33	13,50	4,95	8,55	4.877,03	2.571,53	-3.576,49	-2.229,12	-881,74	1.813,01	2.823,55	-1.707,78	-748,54
SLE - CARATTERISTICA 02	2.438,76	13,50	4,95	8,55	4.842,16	2.553,14	-3.550,92	-2.213,17	-875,43	1.800,05	2.803,35	-1.695,57	-743,19
SLE - CARATTERISTICA 03	2.402,16	13,50	4,95	8,55	4.769,50	2.514,83	-3.497,63	-2.179,96	-862,30	1.773,04	2.761,29	-1.670,13	-732,04
SLE - CARATTERISTICA 04	2.334,46	13,50	4,95	8,55	4.635,08	2.443,95	-3.399,06	-2.118,53	-837,99	1.723,07	2.683,47	-1.623,06	-711,41
SLE - CARATTERISTICA 05	2.363,68	13,50	4,95	8,55	4.693,08	2.474,53	-3.441,59	-2.145,04	-848,48	1.744,63	2.717,05	-1.643,37	-720,31
SLE - CARATTERISTICA 06	2.332,75	13,50	4,95	8,55	4.631,68	2.442,16	-3.396,57	-2.116,97	-837,38	1.721,80	2.681,50	-1.621,87	-710,88
SLE - CARATTERISTICA 07	2.294,25	13,50	4,95	8,55	4.555,22	2.401,85	-3.340,50	-2.082,03	-823,56	1.693,38	2.637,23	-1.595,10	-699,15
SLE - CARATTERISTICA 08	2.247,51	13,50	4,95	8,55	4.462,44	2.352,92	-3.272,45	-2.039,62	-806,78	1.658,89	2.583,52	-1.562,60	-684,91
SLE - CARATTERISTICA 09	2.387,96	13,50	4,95	8,55	4.741,29	2.499,95	-3.476,95	-2.167,07	-857,20	1.762,55	2.744,96	-1.660,25	-727,71
SLE - CARATTERISTICA 10	2.374,78	13,50	4,95	8,55	4.715,13	2.486,16	-3.457,76	-2.155,12	-852,47	1.752,83	2.729,81	-1.651,09	-723,69
SLE - CARATTERISTICA 11	2.347,34	13,50	4,95	8,55	4.660,64	2.457,43	-3.417,80	-2.130,21	-842,62	1.732,57	2.698,26	-1.632,01	-715,33
SLE - CARATTERISTICA 12	2.296,56	13,50	4,95	8,55	4.559,82	2.404,27	-3.343,87	-2.084,13	-824,39	1.695,09	2.639,90	-1.596,71	-699,86
SLE - CARATTERISTICA 13	2.318,47	13,50	4,95	8,55	4.603,33	2.427,21	-3.375,77	-2.104,01	-832,25	1.711,26	2.665,08	-1.611,94	-706,53
SLE - CARATTERISTICA 14	2.295,28	13,50	4,95	8,55	4.557,27	2.402,93	-3.342,00	-2.082,96	-823,93	1.694,14	2.638,42	-1.595,81	-699,46
SLE - CARATTERISTICA 15	2.260,83	13,50	4,95	8,55	4.488,87	2.366,86	-3.291,84	-2.051,70	-811,56	1.668,72	2.598,82	-1.571,86	-688,97
SLE - CARATTERISTICA 16	2.231,35	13,50	4,95	8,55	4.430,34	2.336,00	-3.248,92	-2.024,95	-800,98	1.646,96	2.564,94	-1.551,37	-679,96
SLE - CARATTERISTICA 17	2.390,49	13,50	4,95	8,55	4.746,32	2.502,61	-3.480,64	-2.169,37	-858,11	1.764,42	2.747,87	-1.662,01	-728,48
SLE - CARATTERISTICA 18	2.377,32	13,50	4,95	8,55	4.720,16	2.488,81	-3.461,45	-2.157,42	-853,38	1.754,70	2.732,73	-1.652,85	-724,47
SLE - CARATTERISTICA 19	2.349,87	13,50	4,95	8,55	4.665,67	2.460,08	-3.421,49	-2.132,51	-843,53	1.734,44	2.701,18	-1.633,77	-716,10
SLE - CARATTERISTICA 20	2.299,10	13,50	4,95	8,55	4.564,85	2.406,92	-3.347,56	-2.086,43	-825,30	1.696,96	2.642,81	-1.598,47	-700,63
SLE - CARATTERISTICA 21	2.321,01	13,50	4,95	8,55	4.608,36	2.429,86	-3.379,46	-2.106,31	-833,16	1.713,13	2.668,00	-1.613,70	-707,31
SLE - CARATTERISTICA 22	2.297,81	13,50	4,95	8,55	4.562,31	2.405,58	-3.345,69	-2.085,26	-824,84	1.696,01	2.641,33	-1.597,57	-700,24
SLE - CARATTERISTICA 23	2.268,93	13,50	4,95	8,55	4.504,96	2.375,34	-3.303,64	-2.059,06	-814,47	1.674,70	2.608,14	-1.577,50	-691,44
SLE - CARATTERISTICA 24	2.233,88	13,50	4,95	8,55	4.435,37	2.338,65	-3.252,61	-2.027,25	-801,89	1.648,83	2.567,85	-1.553,13	-680,76
SLE - CARATTERISTICA 25	2.185,39	13,50	4,95	8,55	4.339,09	2.287,88	-3.182,00	-1.983,24	-784,48	1.613,03	2.512,10	-1.519,41	-665,98
SLU - STR 01	3.354,55	13,50	4,95	8,55	6.660,45	3.511,87	-4.884,33	-3.044,25	-1.204,17	2.475,99	3.856,05	-2.332,28	-1.022,27
SLU - STR 02	3.330,83	13,50	4,95	8,55	6.613,37	3.487,05	-4.849,80	-3.022,73	-1.195,66	2.458,49	3.828,79	-2.315,79	-1.015,04
SLU - STR 03	3.281,43	13,50	4,95	8,55	6.515,28	3.435,33	-4.777,87	-2.977,90	-1.177,92	2.422,02	3.772,00	-2.281,44	-999,98
SLU - STR 04	3.190,03	13,50	4,95	8,55	6.333,81	3.339,65	-4.644,79	-2.894,95	-1.145,12	2.354,56	3.666,94	-2.217,90	-972,13
SLU - STR 05	3.229,47	13,50	4,95	8,55	6.412,12	3.380,93	-4.702,22	-2.930,75	-1.159,27	2.383,67	3.712,28	-2.245,32	-984,15
SLU - STR 06	3.187,72	13,50	4,95	8,55	6.329,22	3.337,23	-4.641,43	-2.892,86	-1.144,29	2.352,86	3.664,29	-2.216,29	-971,43
SLU - STR 07	3.135,74	13,50	4,95	8,55	6.226,01	3.282,80	-4.565,74	-2.845,68	-1.125,63	2.314,49	3.604,53	-2.180,15	-955,59
SLU - STR 08	3.072,65	13,50	4,95	8,55	6.100,75	3.216,76	-4.473,88	-2.788,43	-1.102,98	2.267,92	3.532,01	-2.136,29	-936,36
SLU - STR 09	3.262,25	13,50	4,95	8,55	6.477,20	3.415,25	-4.749,94	-2.960,49	-1.171,04	2.407,87	3.749,96	-2.268,11	-994,14
SLU - STR 10	3.244,46	13,50	4,95	8,55	6.441,88	3.396,63	-4.724,05	-2.944,35	-1.164,65	2.394,74	3.729,51	-2.255,74	-988,72
SLU - STR 11	3.207,41	13,50	4,95	8,55	6.368,32	3.357,84	-4.670,10	-2.910,73	-1.151,35	2.367,39	3.686,92	-2.229,98	-977,43
SLU - STR 12	3.138,86	13,50	4,95	8,55	6.232,22	3.286,08	-4.570,29	-2.848,52	-1.126,75	2.316,80	3.608,12	-2.182,32	-956,54
SLU - STR 13	3.168,44	13,50	4,95	8,55	6.290,95	3.317,04	-4.613,36	-2.875,36	-1.137,37	2.338,63	3.642,13	-2.202,89	-965,55
SLU - STR 14	3.137,13	13,50	4,95	8,55	6.228,78	3.284,26	-4.567,77	-2.846,95	-1.126,13	2.315,52	3.606,13	-2.181,12	-956,01
SLU - STR 15	3.098,14	13,50	4,95	8,55	6.151,36	3.243,45	-4.511,00	-2.811,57	-1.112,13	2.286,74	3.561,32	-2.154,01	-944,13
SLU - STR 16	3.050,83	13,50	4,95	8,55	6.057,42	3.193,91	-4.442,11	-2.768,63	-1.095,15	2.251,82	3.506,93	-2.121,12	-929,71
SLU - STR 17	3.266,05	13,50	4,95	8,55	6.484,74	3.419,23	-4.755,48	-2.963,94	-1.172,40	2.410,67	3.754,33	-2.270,75	-995,30
SLU - STR 18	3.248,27	13,50	4,95	8,55	6.449,43	3.400,61	-4.729,58	-2.947,80	-1.166,02	2.397,55	3.733,88	-2.258,39	-989,88
SLU - STR 19	3.211,21	13,50	4,95	8,55	6.375,86	3.361,82	-4.675,63	-2.914,18	-1.152,72	2.370,20	3.691,29	-2.232,63	-978,59
SLU - STR 20	3.142,67	13,50	4,95	8,55	6.239,76	3.290,06	-4.575,83	-2.851,97	-1.128,11	2.319,60	3.612,49	-2.184,97	-957,70
SLU - STR 21	3.172,25	13,50	4,95	8,55	6.298,49	3.321,02	-4.618,89	-2.878,81	-1.138,73	2.341,43	3.646,50	-2.205,53	-966,71
SLU - STR 22	3.140,93	13,50	4,95	8,55	6.236,32	3.288,24	-4.573,30	-2.850,40	-1.127,49	2.318,32	3.610,50	-2.183,76	-957,17
SLU - STR 23	3.101,94	13,50	4,95	8,55	6.158,91	3.247,43	-4.516,53	-2.815,01	-1.113,49	2.289,55	3.565,69	-2.156,66	-945,29
SLU - STR 24	3.054,63	13,50	4,95	8,55	6.064,97	3.197,89	-4.447,64	-2.772,08	-1.096,51	2.254,62	3.511,30	-2.123,76	-930,87
SLU - STR 25	2.989,16	13,50	4,95	8,55	5.934,98	3.129,35	-4.352,32	-2.712,66	-1.073,01	2.206,30	3.436,04	-2.078,24	-910,92
SLV 01	2.192,50	13,50	4,95	8,55	4.353,21	2.295,33	-3.192,36	-1.989,70	-787,04	1.618,29	2.520,28	-1.524,36	-668,14
SLV 02	2.223,89	13,50	4,95	8,55	4.415,52	2.328,19	-3.238,05	-2.018,18	-798,30	1.641,45	2.556,36	-1.546,18	-677,71

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO DOVUTE ALLA REAZIONE DEL PALO P8

COMBINAZIONE	N <sub>sed</sub> [kN]	L [m]	a [m]	b [m]	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.099,76	13,50	8,55	4,95	2.413,68	1.549,84	-753,75	-1.905,54	-3.057,33	2.198,24	4.169,08	-639,88	-1.459,88
SLE - FREQUENTE 01	2.228,57	13,50	8,55	4,95	2.561,74	1.644,91	-799,98	-2.022,43	-3.244,87	2.333,09	4.424,83	-679,14	-1.549,43
SLE - FREQUENTE 02	2.206,02	13,50	8,55	4,95	2.535,82	1.628,27	-791,89	-2.001,97	-3.212,04	2.309,49	4.380,06	-672,27	-1.533,76
SLE - FREQUENTE 03	2.177,72	13,50	8,55	4,95	2.503,29	1.607,38	-781,73	-1.976,29	-3.170,84	2.279,86	4.323,87	-663,64	-1.514,08
SLE - FREQUENTE 04	2.144,10	13,50	8,55	4,95	2.464,64	1.582,56	-769,66	-1.945,77	-3.121,88	2.244,65	4.257,10	-653,39	-1.490,70
SLE - FREQUENTE 05	2.296,41	13,50	8,55	4,95	2.639,73	1.694,98	-824,34	-2.083,99	-3.343,65	2.404,11	4.559,53	-699,81	-1.596,60
SLE - FREQUENTE 06	2.283,83	13,50	8,55	4,95	2.625,27	1.685,70	-819,82	-2.072,58	-3.325,34	2.390,95	4.534,55	-695,98	-1.587,86
SLE - FREQUENTE 07	2.257,90	13,50	8,55	4,95	2.595,45	1.666,55	-810,51	-2.049,04	-3.287,57	2.363,79	4.483,05	-688,07	-1.569,82
SLE - FREQUENTE 08	2.208,85	13,50	8,55	4,95	2.539,07	1.630,35	-792,90	-2.004,53	-3.216,16	2.312,44	4.385,67	-673,13	-1.535,72
SLE - FREQUENTE 09	2.099,76	13,50	8,55	4,95	2.413,68	1.549,84	-753,75	-1.905,54	-3.057,33	2.198,24	4.169,08	-639,88	-1.459,88
SLE - CARATTERISTICA 01	2.267,69	13,50	8,55	4,95	2.606,71	1.673,78	-814,03	-2.057,93	-3.301,83	2.374,05	4.502,50	-691,06	-1.576,63
SLE - CARATTERISTICA 02	2.232,63	13,50	8,55	4,95	2.572,16	1.651,59	-803,23	-2.030,65	-3.258,06	2.342,57	4.442,81	-681,90	-1.555,73
SLE - CARATTERISTICA 03	2.199,90	13,50	8,55	4,95	2.528,78	1.623,74	-789,69	-1.996,41	-3.203,12	2.303,07	4.367,90	-670,40	-1.529,50
SLE - CARATTERISTICA 04	2.155,06	13,50	8,55	4,95	2.477,24	1.599,65	-773,59	-1.955,72	-3.137,84	2.256,13	4.278,87	-656,73	-1.498,32
SLE - CARATTERISTICA 05	2.358,15	13,50	8,55	4,95	2.710,69	1.740,55	-846,50	-2.140,02	-3.433,54	2.468,74	4.682,10	-718,62	-1.639,52
SLE - CARATTERISTICA 06	2.341,38	13,50	8,55	4,95	2.691,41	1.728,17	-840,48	-2.124,80	-3.409,12	2.451,19	4.648,80	-713,51	-1.627,86
SLE - CARATTERISTICA 07	2.306,79	13,50	8,55	4,95	2.651,66	1.702,64	-828,06	-2.093,42	-3.358,77	2.414,98	4.580,14	-702,97	-1.603,82
SLE - CARATTERISTICA 08	2.241,40	13,50	8,55	4,95	2.576,49	1.654,37	-804,59	-2.034,07	-3.263,55	2.346,52	4.450,29	-683,04	-1.558,35
SLE - CARATTERISTICA 09	2.224,76	13,50	8,55	4,95	2.557,36	1.642,09	-798,61	-2.018,97	-3.239,32	2.329,10	4.417,25	-677,97	-1.546,78
SLE - CARATTERISTICA 10	2.202,21	13,50	8,55	4,95	2.531,44	1.625,45	-790,52	-1.998,51	-3.206,49	2.305,49	4.372,49	-671,10	-1.531,11
SLE - CARATTERISTICA 11	2.173,91	13,50	8,55	4,95	2.498,91	1.604,56	-780,36	-1.972,82	-3.165,29	2.275,87	4.316,30	-662,48	-1.511,43
SLE - CARATTERISTICA 12	2.140,28	13,50	8,55	4,95	2.460,25	1.579,74	-768,29	-1.942,31	-3.116,32	2.240,66	4.249,53	-652,23	-1.488,05
SLE - CARATTERISTICA 13	2.292,60	13,50	8,55	4,95	2.635,34	1.692,17	-822,97	-2.080,53	-3.338,10	2.400,12	4.551,95	-698,65	-1.593,95
SLE - CARATTERISTICA 14	2.280,02	13,50	8,55	4,95	2.620,88	1.682,88	-818,45	-2.069,12	-3.319,79	2.386,95	4.528,98	-694,82	-1.585,21
SLE - CARATTERISTICA 15	2.243,54	13,50	8,55	4,95	2.578,95	1.655,96	-805,36	-2.036,01	-3.266,67	2.348,76	4.454,55	-683,70	-1.559,84
SLE - CARATTERISTICA 16	2.205,04	13,50	8,55	4,95	2.534,69	1.627,54	-791,53	-2.001,07	-3.210,60	2.308,45	4.378,10	-671,96	-1.533,07
SLE - CARATTERISTICA 17	2.222,21	13,50	8,55	4,95	2.554,43	1.640,22	-797,70	-2.016,66	-3.235,62	2.326,44	4.412,21	-679,20	-1.545,01
SLE - CARATTERISTICA 18	2.199,67	13,50	8,55	4,95	2.528,52	1.623,57	-789,61	-1.996,20	-3.202,79	2.302,83	4.367,44	-670,33	-1.529,34
SLE - CARATTERISTICA 19	2.171,37	13,50	8,55	4,95	2.495,99	1.602,69	-779,45	-1.970,52	-3.161,58	2.273,21	4.311,25	-661,70	-1.509,66
SLE - CARATTERISTICA 20	2.137,74	13,50	8,55	4,95	2.457,33	1.577,87	-767,38	-1.940,00	-3.112,62	2.238,00	4.244,48	-651,46	-1.486,28
SLE - CARATTERISTICA 21	2.290,06	13,50	8,55	4,95	2.632,42	1.690,29	-822,05	-2.078,23	-3.334,40	2.397,46	4.546,91	-697,87	-1.592,18
SLE - CARATTERISTICA 22	2.277,48	13,50	8,55	4,95	2.617,96	1.681,01	-817,54	-2.066,81	-3.316,08	2.384,29	4.521,93	-694,04	-1.583,44
SLE - CARATTERISTICA 23	2.251,54	13,50	8,55	4,95	2.588,15	1.661,86	-808,23	-2.043,27	-3.278,32	2.357,14	4.470,43	-686,14	-1.565,40
SLE - CARATTERISTICA 24	2.202,49	13,50	8,55	4,95	2.531,77	1.625,66	-790,62	-1.998,76	-3.206,90	2.305,79	4.373,05	-671,19	-1.531,30
SLE - CARATTERISTICA 25	2.093,41	13,50	8,55	4,95	2.406,37	1.545,14	-751,46	-1.899,77	-3.048,07	2.191,59	4.156,46	-637,95	-1.455,46
SLU - STR 01	3.088,49	13,50	8,55	4,95	3.560,22	2.279,61	-1.108,66	-2.802,80	-4.496,94	3.233,34	6.132,19	-941,19	-2.147,30
SLU - STR 02	3.047,90	13,50	8,55	4,95	3.503,57	2.249,66	-1.094,10	-2.765,97	-4.437,85	3.190,85	6.051,62	-928,82	-2.119,08
SLU - STR 03	2.996,97	13,50	8,55	4,95	3.445,01	2.212,06	-1.075,81	-2.719,75	-4.363,68	3.137,52	5.950,48	-913,30	-2.083,67
SLU - STR 04	2.936,43	13,50	8,55	4,95	3.375,43	2.167,38	-1.054,08	-2.664,81	-4.275,55	3.074,15	5.830,29	-894,85	-2.041,58
SLU - STR 05	3.210,60	13,50	8,55	4,95	3.690,59	2.369,75	-1.152,50	-2.913,62	-4.674,75	3.361,18	6.374,65	-978,40	-2.232,20
SLU - STR 06	3.187,96	13,50	8,55	4,95	3.664,56	2.353,04	-1.144,37	-2.893,08	-4.641,78	3.337,48	6.329,70	-971,50	-2.216,46
SLU - STR 07	3.141,28	13,50	8,55	4,95	3.610,90	2.318,58	-1.127,61	-2.850,71	-4.573,80	3.288,60	6.237,00	-957,27	-2.184,00
SLU - STR 08	3.052,99	13,50	8,55	4,95	3.509,41	2.253,41	-1.095,92	-2.770,59	-4.445,25	3.196,17	6.061,71	-930,37	-2.122,62
SLU - STR 09	3.030,53	13,50	8,55	4,95	3.483,59	2.236,83	-1.087,86	-2.750,20	-4.412,55	3.172,66	6.017,11	-923,52	-2.107,00
SLU - STR 10	3.000,09	13,50	8,55	4,95	3.448,60	2.214,37	-1.076,93	-2.722,58	-4.368,23	3.140,79	5.956,68	-914,25	-2.085,84
SLU - STR 11	2.961,88	13,50	8,55	4,95	3.404,69	2.186,17	-1.063,22	-2.687,91	-4.312,60	3.100,80	5.880,82	-902,61	-2.059,28
SLU - STR 12	2.916,49	13,50	8,55	4,95	3.352,50	2.152,66	-1.046,92	-2.646,71	-4.246,50	3.053,27	5.790,68	-888,77	-2.027,71
SLU - STR 13	3.122,11	13,50	8,55	4,95	3.588,87	2.304,43	-1.120,73	-2.833,32	-4.545,90	3.268,54	6.198,95	-951,43	-2.170,68
SLU - STR 14	3.105,13	13,50	8,55	4,95	3.569,35	2.291,90	-1.114,64	-2.817,91	-4.521,18	3.250,76	6.165,24	-946,26	-2.158,87
SLU - STR 15	3.070,12	13,50	8,55	4,95	3.529,10	2.266,05	-1.102,07	-2.786,13	-4.470,19	3.214,10	6.095,72	-935,59	-2.134,53
SLU - STR 16	3.003,90	13,50	8,55	4,95	3.452,99	2.217,18	-1.078,30	-2.726,04	-4.373,78	3.144,78	5.964,25	-915,41	-2.088,49
SLU - STR 17	3.026,71	13,50	8,55	4,95	3.479,21	2.234,02	-1.086,49	-2.746,74	-4.406,99	3.168,66	6.009,54	-922,36	-2.104,35
SLU - STR 18	2.996,27	13,50	8,55	4,95	3.444,22	2.211,55	-1.075,56	-2.719,12	-4.362,68	3.136,80	5.949,10	-913,09	-2.083,19
SLU - STR 19	2.958,07	13,50	8,55	4,95	3.400,30	2.183,35	-1.061,85	-2.684,45	-4.307,05	3.096,80	5.873,25	-901,44	-2.056,63
SLU - STR 20	2.912,67	13,50	8,55	4,95	3.348,12	2.149,84	-1.045,55	-2.643,25	-4.240,95	3.049,28	5.783,11	-887,61	-2.025,06
SLU - STR 21	3.118,30	13,50	8,55	4,95	3.584,48	2.301,62	-1.119,37	-2.829,86	-4.540,35	3.264,55	6.191,38	-950,27	-2.168,03
SLU - STR 22	3.101,32	13,50	8,55	4,95	3.564,97	2.289,08	-1.113,27	-2.814,45	-4.515,62	3.246,77	6.157,67	-945,10	-2.156,22
SLU - STR 23	3.066,30	13,50	8,55	4,95	3.524,71	2.263,24	-1.100,70	-2.782,67	-4.464,64	3.210,11	6.088,14	-934,43	-2.131,88
SLU - STR 24	3.000,09	13,50	8,55	4,95	3.448,60	2.214,36	-1.076,93	-2.722,58	-4.368,23	3.140,79	5.956,67	-914,25	-2.085,84
SLU - STR 25	2.852,82	13,50	8,55	4,95	3.279,32	2.105,67	-1.024,07	-2.588,94	-4.153,81	2.986,62	5.664,28	-869,37	-1.983,45
SLV 01	2.086,31	13,50	8,55	4,95	2.398,22	1.539,91	-748,92	-1.893,33	-3.037,74	2.184,16	4.142,38	-635,79	-1.450,53
SLV 02	2.054,93	13,50	8,55	4,95	2.362,14	1.516,75	-737,65	-1.864,85	-2.992,05	2.151,31	4.080,07	-626,22	-1.428,71

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO DOVUTE ALLA REAZIONE DEL PALO P9

COMBINAZIONE	N <sub>ed</sub> [kN]	L [m]	a [m]	b [m]	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	2.020,48	13,50	12,15	1,35	245,49	169,11	-34,55	-136,38	-238,21	-441,88	2.209,39	-56,57	-1.963,90
SLE - FREQUENTE 01	2.072,98	13,50	12,15	1,35	251,87	173,51	-35,45	-139,93	-244,40	-453,36	2.266,81	-58,04	-2.014,94
SLE - FREQUENTE 02	2.041,07	13,50	12,15	1,35	247,99	170,84	-34,90	-137,77	-240,64	-446,38	2.231,91	-57,15	-1.983,92
SLE - FREQUENTE 03	2.011,91	13,50	12,15	1,35	244,45	168,40	-34,40	-135,80	-237,20	-440,01	2.200,03	-56,33	-1.955,58
SLE - FREQUENTE 04	1.995,43	13,50	12,15	1,35	242,45	167,02	-34,12	-134,69	-235,26	-436,40	2.182,01	-55,87	-1.939,56
SLE - FREQUENTE 05	2.278,15	13,50	12,15	1,35	276,80	190,68	-38,96	-153,78	-268,59	-498,23	2.491,16	-63,79	-2.214,37
SLE - FREQUENTE 06	2.276,19	13,50	12,15	1,35	276,56	190,52	-38,92	-153,64	-268,36	-497,80	2.489,02	-63,73	-2.212,46
SLE - FREQUENTE 07	2.253,20	13,50	12,15	1,35	273,76	188,59	-38,53	-152,09	-265,65	-492,77	2.463,87	-63,09	-2.190,11
SLE - FREQUENTE 08	2.190,15	13,50	12,15	1,35	266,10	183,32	-37,45	-147,84	-258,22	-478,99	2.394,93	-61,32	-2.128,83
SLE - FREQUENTE 09	2.020,48	13,50	12,15	1,35	245,49	169,11	-34,55	-136,38	-238,21	-441,88	2.209,39	-56,57	-1.963,90
SLE - CARATTERISTICA 01	2.079,06	13,50	12,15	1,35	252,61	174,02	-35,55	-140,34	-245,12	-454,69	2.273,45	-58,21	-2.020,84
SLE - CARATTERISTICA 02	2.039,50	13,50	12,15	1,35	247,43	170,46	-34,82	-137,46	-240,10	-445,38	2.226,91	-57,02	-1.979,48
SLE - CARATTERISTICA 03	1.997,63	13,50	12,15	1,35	242,71	167,20	-34,16	-134,84	-235,52	-436,88	2.184,41	-55,93	-1.941,70
SLE - CARATTERISTICA 04	1.975,66	13,50	12,15	1,35	240,04	165,36	-33,78	-133,36	-232,93	-432,08	2.160,38	-55,32	-1.920,34
SLE - CARATTERISTICA 05	2.352,62	13,50	12,15	1,35	285,84	196,91	-40,23	-158,80	-277,37	-514,52	2.572,59	-65,87	-2.286,74
SLE - CARATTERISTICA 06	2.350,00	13,50	12,15	1,35	285,53	196,70	-40,19	-158,63	-277,07	-513,95	2.569,73	-65,80	-2.284,20
SLE - CARATTERISTICA 07	2.319,34	13,50	12,15	1,35	281,80	194,13	-39,66	-156,56	-273,45	-507,24	2.536,20	-64,94	-2.254,40
SLE - CARATTERISTICA 08	2.235,28	13,50	12,15	1,35	271,59	187,09	-38,22	-150,88	-263,54	-488,86	2.444,28	-62,59	-2.172,69
SLE - CARATTERISTICA 09	2.061,56	13,50	12,15	1,35	250,48	172,55	-35,25	-139,15	-243,06	-450,86	2.254,31	-57,72	-2.003,83
SLE - CARATTERISTICA 10	2.029,64	13,50	12,15	1,35	246,60	169,88	-34,71	-137,00	-239,29	-443,88	2.219,41	-56,83	-1.972,81
SLE - CARATTERISTICA 11	2.000,49	13,50	12,15	1,35	243,06	167,44	-34,21	-135,03	-235,86	-437,51	2.187,53	-56,01	-1.944,47
SLE - CARATTERISTICA 12	1.984,00	13,50	12,15	1,35	241,06	166,06	-33,93	-133,92	-233,91	-433,90	2.169,51	-55,55	-1.926,45
SLE - CARATTERISTICA 13	2.266,73	13,50	12,15	1,35	275,41	189,72	-38,76	-153,00	-267,25	-495,73	2.478,66	-63,47	-2.203,26
SLE - CARATTERISTICA 14	2.264,76	13,50	12,15	1,35	275,17	189,56	-38,73	-152,87	-267,02	-495,30	2.476,52	-63,41	-2.201,35
SLE - CARATTERISTICA 15	2.226,25	13,50	12,15	1,35	270,49	186,34	-38,07	-150,27	-262,48	-486,88	2.434,41	-62,34	-2.163,92
SLE - CARATTERISTICA 16	2.178,72	13,50	12,15	1,35	264,71	182,36	-37,26	-147,06	-256,87	-476,49	2.382,43	-61,00	-2.117,72
SLE - CARATTERISTICA 17	2.053,94	13,50	12,15	1,35	249,55	171,91	-35,12	-138,64	-242,16	-449,20	2.245,98	-57,51	-1.996,43
SLE - CARATTERISTICA 18	2.022,02	13,50	12,15	1,35	245,68	169,24	-34,58	-136,49	-238,40	-442,22	2.211,08	-56,62	-1.965,40
SLE - CARATTERISTICA 19	1.992,87	13,50	12,15	1,35	242,13	166,80	-34,08	-134,52	-234,96	-435,84	2.179,20	-55,80	-1.937,07
SLE - CARATTERISTICA 20	1.976,38	13,50	12,15	1,35	240,13	165,42	-33,80	-133,41	-233,02	-432,24	2.161,18	-55,34	-1.921,05
SLE - CARATTERISTICA 21	2.259,11	13,50	12,15	1,35	274,48	189,09	-38,63	-152,49	-266,35	-494,07	2.470,33	-63,25	-2.195,85
SLE - CARATTERISTICA 22	2.257,14	13,50	12,15	1,35	274,24	188,92	-38,60	-152,36	-266,12	-493,64	2.468,19	-63,20	-2.193,94
SLE - CARATTERISTICA 23	2.234,15	13,50	12,15	1,35	271,45	187,00	-38,20	-150,81	-263,41	-488,61	2.443,04	-62,56	-2.171,59
SLE - CARATTERISTICA 24	2.171,10	13,50	12,15	1,35	263,79	181,72	-37,13	-146,55	-255,97	-474,82	2.374,10	-60,79	-2.110,31
SLE - CARATTERISTICA 25	2.001,43	13,50	12,15	1,35	243,17	167,52	-34,22	-135,10	-235,97	-437,71	2.188,56	-56,04	-1.945,39
SLU - STR 01	2.822,43	13,50	12,15	1,35	342,93	236,24	-48,26	-190,51	-332,76	-617,27	3.086,33	-79,03	-2.743,40
SLU - STR 02	2.764,98	13,50	12,15	1,35	335,94	231,43	-47,28	-186,64	-325,99	-604,70	3.023,50	-77,42	-2.687,56
SLU - STR 03	2.712,50	13,50	12,15	1,35	329,57	227,04	-46,38	-183,09	-319,80	-593,22	2.966,12	-75,95	-2.636,55
SLU - STR 04	2.682,84	13,50	12,15	1,35	325,96	224,55	-45,88	-181,09	-316,31	-586,74	2.933,68	-75,12	-2.607,72
SLU - STR 05	3.191,74	13,50	12,15	1,35	387,80	267,15	-54,58	-215,44	-376,31	-698,03	3.490,16	-89,37	-3.102,37
SLU - STR 06	3.188,20	13,50	12,15	1,35	387,37	266,85	-54,52	-215,20	-375,89	-697,26	3.486,30	-89,27	-3.098,94
SLU - STR 07	3.146,81	13,50	12,15	1,35	382,34	263,39	-53,81	-212,41	-371,01	-688,21	3.441,04	-88,11	-3.058,70
SLU - STR 08	3.033,33	13,50	12,15	1,35	368,55	253,89	-51,87	-204,75	-357,63	-663,39	3.316,95	-84,93	-2.948,40
SLU - STR 09	2.798,80	13,50	12,15	1,35	340,05	234,26	-47,86	-188,92	-329,98	-612,10	3.060,49	-78,37	-2.720,44
SLU - STR 10	2.755,71	13,50	12,15	1,35	334,82	230,65	-47,12	-186,01	-324,90	-602,67	3.013,37	-77,16	-2.678,55
SLU - STR 11	2.716,36	13,50	12,15	1,35	330,04	227,36	-46,45	-183,35	-320,26	-594,07	2.970,34	-76,06	-2.640,30
SLU - STR 12	2.694,11	13,50	12,15	1,35	327,33	225,50	-46,07	-181,85	-317,64	-589,20	2.946,01	-75,43	-2.618,67
SLU - STR 13	3.075,78	13,50	12,15	1,35	373,71	257,44	-52,60	-207,62	-362,63	-672,67	3.363,37	-86,12	-2.989,66
SLU - STR 14	3.073,13	13,50	12,15	1,35	373,39	257,22	-52,55	-207,44	-362,32	-672,09	3.360,47	-86,05	-2.987,09
SLU - STR 15	3.042,09	13,50	12,15	1,35	369,61	254,62	-52,02	-205,34	-358,66	-665,30	3.326,52	-85,18	-2.956,91
SLU - STR 16	2.956,98	13,50	12,15	1,35	359,27	247,50	-50,56	-199,60	-348,63	-646,69	3.233,45	-82,80	-2.874,18
SLU - STR 17	2.787,37	13,50	12,15	1,35	338,67	233,30	-47,66	-188,15	-328,63	-609,60	3.047,99	-78,05	-2.709,33
SLU - STR 18	2.744,28	13,50	12,15	1,35	333,43	229,70	-46,93	-185,24	-323,55	-600,17	3.000,87	-76,84	-2.667,44
SLU - STR 19	2.704,93	13,50	12,15	1,35	328,65	226,40	-46,25	-182,58	-318,91	-591,57	2.957,84	-75,74	-2.629,19
SLU - STR 20	2.682,68	13,50	12,15	1,35	325,95	224,54	-45,87	-181,08	-316,29	-586,70	2.933,51	-75,11	-2.607,56
SLU - STR 21	3.064,35	13,50	12,15	1,35	372,32	256,49	-52,40	-206,84	-361,29	-670,17	3.350,87	-85,80	-2.978,55
SLU - STR 22	3.061,70	13,50	12,15	1,35	372,00	256,26	-52,36	-206,67	-360,97	-669,59	3.347,97	-85,73	-2.975,98
SLU - STR 23	3.030,66	13,50	12,15	1,35	368,23	253,67	-51,82	-204,57	-357,31	-662,81	3.314,03	-84,86	-2.945,80
SLU - STR 24	2.945,55	13,50	12,15	1,35	357,88	246,54	-50,37	-198,82	-347,28	-644,19	3.220,96	-82,48	-2.863,07
SLU - STR 25	2.716,49	13,50	12,15	1,35	330,05	227,37	-46,45	-183,36	-320,27	-594,10	2.970,48	-76,06	-2.640,43
SLV 01	1.980,13	13,50	12,15	1,35	240,59	165,74	-33,86	-133,66	-233,46	-433,05	2.165,27	-55,44	-1.924,68
SLV 02	1.885,98	13,50	12,15	1,35	229,15	157,86	-32,25	-127,30	-222,36	-412,46	2.062,32	-52,81	-1.833,17







VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI DI CALCOLO DOVUTE AI CARICHI PERMANENTI PORTATI A TERGO DEL MURO FRONTALE

COMBINAZIONE	L <sub>catena</sub> [m]	B <sub>catena</sub> [m]	P <sub>permanente</sub> [m]	P <sub>permanente</sub> [kN/m]	γ	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 01	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 02	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 03	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 04	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 05	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 06	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 07	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 08	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - FREQUENTE 09	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 01	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 02	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 03	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 04	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 05	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 06	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 07	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 08	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 09	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 10	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 11	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 12	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 13	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 14	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 15	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 16	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 17	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 18	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 19	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 20	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 21	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 22	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 23	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 24	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLE - CARATTERISTICA 25	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 01	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 02	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 03	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 04	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 05	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 06	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 07	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 08	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 09	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 10	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 11	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 12	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 13	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 14	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 15	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 16	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 17	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 18	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 19	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 20	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 21	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 22	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 23	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 24	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLU - STR 25	9,00	2,70	0,11	6,53	1,35	-59,54	-34,83	8,04	29,77	-63,41	-249,18	-80,38	29,40	29,40
SLV 01	9,00	2,70	0,11	6,53	1,00	-44,10	-10,36	21,39	22,05	-31,53	-169,14	-44,10	29,40	29,40
SLV 02	9,00	2,70	0,11	6,53	1,00	-44,10	-10,36	21,39	22,05	-31,53	-169,14	-44,10	29,40	29,40

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SEZIONE TRASVERSALE - VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI TOTALI DI CALCOLO

COMBINAZIONE	M(x=0,00) [kNm]	M(x=1,35) [kNm]	M(x=4,95) [kNm]	M(x=6,75) [kNm]	M(x=8,55) [kNm]	M(x=12,15) [kNm]	M(x=13,50) [kNm]	V(x=0,00) [kN]	V(x=13,50) [kN]
SLE - QUASI PERMANENTE	-971,16	-5.271,62	-4.116,05	1.041,32	-4.076,54	-5.438,52	-5.263,85	-1.040,17	-784,66
SLE - FREQUENTE 01	-101,77	-5.018,97	-4.527,00	690,87	-4.348,71	-5.140,22	-4.680,74	-1.497,02	-995,64
SLE - FREQUENTE 02	-161,88	-5.051,25	-4.498,69	725,73	-4.307,33	-5.166,88	-4.776,01	-1.476,40	-944,82
SLE - FREQUENTE 03	-281,53	-5.097,49	-4.444,59	780,35	-4.252,38	-5.212,62	-4.898,86	-1.422,02	-887,70
SLE - FREQUENTE 04	-497,28	-5.162,00	-4.349,45	863,30	-4.182,08	-5.287,38	-5.050,27	-1.309,99	-830,92
SLE - FREQUENTE 05	-362,97	-4.979,24	-4.426,70	694,50	-4.443,20	-5.182,66	-4.426,68	-1.274,10	-1.215,26
SLE - FREQUENTE 06	-460,69	-5.005,58	-4.383,97	729,71	-4.415,76	-5.215,35	-4.484,57	-1.221,22	-1.196,60
SLE - FREQUENTE 07	-585,44	-5.049,92	-4.328,06	783,47	-4.364,37	-5.261,46	-4.598,28	-1.161,66	-1.146,52
SLE - FREQUENTE 08	-742,09	-5.123,49	-4.255,60	865,67	-4.272,58	-5.326,65	-4.807,45	-1.100,12	-1.039,87
SLE - FREQUENTE 09	-971,16	-5.271,62	-4.144,51	1.019,19	-4.076,54	-5.438,52	-5.263,85	-1.040,17	-784,66
SLE - CARATTERISTICA 01	202,28	-4.937,05	-4.659,96	581,33	-4.434,10	-5.038,52	-4.500,68	-1.661,55	-1.053,68
SLE - CARATTERISTICA 02	122,14	-4.980,08	-4.622,21	627,81	-4.378,92	-5.074,07	-4.627,71	-1.634,06	-985,92
SLE - CARATTERISTICA 03	-37,40	-5.041,74	-4.550,08	700,63	-4.305,65	-5.135,05	-4.791,51	-1.561,56	-909,76
SLE - CARATTERISTICA 04	-325,06	-5.127,74	-4.423,22	811,24	-4.211,92	-5.234,74	-4.993,39	-1.412,19	-834,06
SLE - CARATTERISTICA 05	-145,99	-4.884,07	-4.526,23	586,17	-4.560,08	-5.095,11	-4.161,94	-1.364,34	-1.346,51
SLE - CARATTERISTICA 06	-276,28	-4.919,18	-4.469,25	633,11	-4.523,49	-5.138,69	-4.239,12	-1.293,83	-1.321,63
SLE - CARATTERISTICA 07	-442,61	-4.978,31	-4.394,71	704,79	-4.454,97	-5.200,17	-4.390,74	-1.214,42	-1.254,86
SLE - CARATTERISTICA 08	-651,48	-5.076,40	-4.298,09	814,39	-4.332,58	-5.287,09	-4.669,63	-1.132,37	-1.112,65
SLE - CARATTERISTICA 09	-87,51	-5.021,26	-4.532,46	690,77	-4.343,37	-5.137,95	-4.695,05	-1.509,27	-983,35
SLE - CARATTERISTICA 10	-147,62	-5.053,54	-4.504,15	725,63	-4.301,99	-5.164,62	-4.790,32	-1.488,65	-932,53
SLE - CARATTERISTICA 11	-267,27	-5.099,78	-4.450,05	780,25	-4.247,04	-5.210,35	-4.913,17	-1.434,28	-875,41
SLE - CARATTERISTICA 12	-483,02	-5.164,28	-4.354,91	863,21	-4.176,74	-5.285,12	-5.064,58	-1.322,25	-818,64
SLE - CARATTERISTICA 13	-348,71	-4.981,53	-4.432,16	694,40	-4.437,86	-5.180,40	-4.441,00	-1.286,36	-1.202,98
SLE - CARATTERISTICA 14	-446,43	-5.007,87	-4.389,43	729,61	-4.410,41	-5.213,08	-4.498,88	-1.233,48	-1.184,32
SLE - CARATTERISTICA 15	-596,90	-5.066,99	-4.321,28	799,08	-4.339,84	-5.270,99	-4.656,97	-1.165,82	-1.110,11
SLE - CARATTERISTICA 16	-727,83	-5.125,78	-4.261,06	865,57	-4.267,24	-5.324,38	-4.821,77	-1.112,38	-1.027,59
SLE - CARATTERISTICA 17	-78,01	-5.022,79	-4.536,10	690,70	-4.339,81	-5.136,44	-4.704,59	-1.517,44	-975,17
SLE - CARATTERISTICA 18	-138,12	-5.055,06	-4.507,79	725,57	-4.298,43	-5.163,10	-4.799,87	-1.496,82	-924,34
SLE - CARATTERISTICA 19	-257,77	-5.101,31	-4.453,69	780,18	-4.243,48	-5.208,84	-4.922,71	-1.442,45	-867,23
SLE - CARATTERISTICA 20	-473,51	-5.165,81	-4.358,55	863,14	-4.173,18	-5.283,60	-5.074,12	-1.330,42	-810,45
SLE - CARATTERISTICA 21	-339,21	-4.983,06	-4.435,80	694,33	-4.434,30	-5.178,88	-4.450,54	-1.294,53	-1.194,79
SLE - CARATTERISTICA 22	-436,93	-5.009,39	-4.393,07	729,54	-4.406,85	-5.211,57	-4.508,43	-1.241,65	-1.176,13
SLE - CARATTERISTICA 23	-561,68	-5.053,74	-4.337,16	783,30	-4.355,46	-5.257,68	-4.622,14	-1.182,09	-1.126,05
SLE - CARATTERISTICA 24	-718,33	-5.127,30	-4.264,70	865,50	-4.263,67	-5.322,87	-4.831,31	-1.120,55	-1.019,40
SLE - CARATTERISTICA 25	-947,40	-5.275,44	-4.153,61	1.019,02	-4.067,64	-5.434,74	-5.287,71	-1.060,60	-764,19
SLU - STR 01	4.086,40	-3.542,02	-6.402,47	-1.104,28	-6.055,96	-3.597,16	-907,06	-3.505,32	-2.647,95
SLU - STR 02	3.978,20	-3.600,11	-6.351,50	-1.041,52	-5.981,47	-3.645,16	-1.078,56	-3.468,21	-2.556,47
SLU - STR 03	3.762,83	-3.683,36	-6.254,14	-943,22	-5.882,56	-3.727,48	-1.299,68	-3.370,34	-2.453,65
SLU - STR 04	3.374,49	-3.799,46	-6.082,87	-793,89	-5.756,03	-3.862,06	-1.572,22	-3.168,68	-2.351,45
SLU - STR 05	3.616,23	-3.470,50	-6.221,93	-1.097,74	-6.226,05	-3.673,56	-449,77	-3.104,08	-3.043,27
SLU - STR 06	3.440,34	-3.517,91	-6.145,01	-1.034,37	-6.176,64	-3.732,40	-553,97	-3.008,90	-3.009,67
SLU - STR 07	3.215,79	-3.597,73	-6.044,38	-937,60	-6.084,14	-3.815,39	-758,64	-2.901,69	-2.919,54
SLU - STR 08	2.933,82	-3.730,15	-5.913,94	-789,64	-5.918,92	-3.932,73	-1.135,15	-2.790,92	-2.727,56
SLU - STR 09	3.695,17	-3.655,71	-6.230,35	-956,53	-5.933,49	-3.731,40	-1.169,46	-3.299,74	-2.553,01
SLU - STR 10	3.614,02	-3.699,28	-6.192,12	-909,46	-5.877,61	-3.767,40	-1.298,08	-3.271,91	-2.484,40
SLU - STR 11	3.452,50	-3.761,71	-6.119,10	-835,74	-5.803,43	-3.829,14	-1.463,93	-3.198,50	-2.407,29
SLU - STR 12	3.161,24	-3.848,79	-5.990,65	-723,74	-5.708,53	-3.930,07	-1.668,33	-3.047,26	-2.330,64
SLU - STR 13	3.342,55	-3.602,07	-6.094,94	-951,63	-6.061,05	-3.788,70	-826,49	-2.998,81	-2.849,50
SLU - STR 14	3.210,63	-3.637,63	-6.037,26	-904,10	-6.023,99	-3.832,83	-904,64	-2.927,42	-2.824,30
SLU - STR 15	3.042,21	-3.697,49	-5.961,78	-831,52	-5.954,62	-3.895,07	-1.058,15	-2.847,02	-2.756,70
SLU - STR 16	2.830,74	-3.796,81	-5.863,95	-720,55	-5.830,70	-3.983,08	-1.340,53	-2.763,94	-2.612,72
SLU - STR 17	3.709,43	-3.658,00	-6.235,81	-956,63	-5.928,14	-3.729,13	-1.183,78	-3.312,00	-2.540,73
SLU - STR 18	3.628,28	-3.701,57	-6.197,58	-909,56	-5.872,27	-3.765,13	-1.312,40	-3.284,16	-2.472,12
SLU - STR 19	3.466,75	-3.764,00	-6.124,56	-835,84	-5.798,09	-3.826,87	-1.478,24	-3.210,76	-2.395,00
SLU - STR 20	3.175,50	-3.851,08	-5.996,11	-723,84	-5.703,19	-3.927,80	-1.682,65	-3.059,52	-2.318,36
SLU - STR 21	3.356,81	-3.604,36	-6.100,40	-951,73	-6.055,71	-3.786,43	-840,81	-3.011,07	-2.837,22
SLU - STR 22	3.224,88	-3.639,92	-6.042,71	-904,20	-6.018,65	-3.830,56	-918,96	-2.939,68	-2.812,02
SLU - STR 23	3.056,47	-3.699,78	-5.967,24	-831,62	-5.949,27	-3.892,80	-1.072,46	-2.859,28	-2.744,42
SLU - STR 24	2.845,00	-3.799,10	-5.869,41	-720,65	-5.825,36	-3.980,81	-1.354,85	-2.776,20	-2.600,44
SLU - STR 25	2.535,75	-3.999,08	-5.719,44	-513,40	-5.560,71	-4.131,84	-1.970,99	-2.695,26	-2.255,91
SLV 01	1.953,29	34,10	-1.300,48	-418,20	-1.175,84	-61,14	1.554,87	-1.083,51	-741,32
SLV 02	2.071,03	15,32	-1.345,59	-419,12	-1.131,92	-42,36	1.437,12	-1.184,64	-640,19

### 35.2 DIREZIONE LONGITUDINALE – SEZIONE A-A - SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **1.680,00 cm** e altezza pari a **150 cm**.

Le armature di forza sono costituite da:

- Ø24/10 superiore – I strato
- Ø24/10 superiore – II strato
- Ø24/10 inferiore – I strato
- Ø24/10 inferiore – II strato

L'armatura a taglio è costituita da cavallotti Ø24/40x40. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 35.3 DIREZIONE LONGITUDINALE – SEZIONE A-A - STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -24.960,59 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key input parameters include:
 

- Section:** Rectangular (Rettan.re), width  $b = 1680 \text{ cm}$ , height  $h = 150 \text{ cm}$ .
- Reinforcement:** 4 bars (N\* strati barre = 4).
- Applied Forces:** Axial force  $N = 0 \text{ kN}$ , bending moment  $M_{Ed} = -24960,59 \text{ kNm}$ .
- Materials:** B450C (steel) and C25/30 (concrete).
- Results:** Concrete stress  $\sigma_c = -3,515 \text{ N/mm}^2$ , steel stress  $\sigma_s = 123,4 \text{ N/mm}^2$ .
- Verification:** The 'Verifica' button is active, and the 'Precompresso' checkbox is unchecked.

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 3,51 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 13,07 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 123,40 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -29.256,00$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	1680	150	1	790,97	5
			2	790,97	9
			3	750,97	140
			4	750,97	142,4

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>: -29256 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 C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ : 2 ‰	$\sigma_c$ : -4,12 N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$ : 391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$ : 3,5 ‰	$\sigma_s$ : 144,6 N/mm <sup>2</sup>
$E_s$ : 200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ : 14,17	
$E_s/E_c$ : 15	$f_{cc}/f_{cd}$ : 0,8	
$\epsilon_{syd}$ : 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ : 9,75	$\epsilon_s$ : 0,7231 ‰
$\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ : 0,6	d: 145 cm
	$\tau_{c1}$ : 1,829	x: 43,41 x/d: 0,2994
		$\delta$ : 0,8143

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,12$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 \times f_{ck} = 13,07$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 144,60$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

### COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -32.429,40$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre **4** Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	1680	150	1	790,97	5
			2	790,97	9
			3	750,97	140
			4	750,97	142,4

**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> -32429,40 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** **C25/30**  
 E<sub>su</sub> 67,5 ‰ E<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17 ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
 E<sub>syd</sub> 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9,75 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
 τ<sub>c1</sub> 1,829

σ<sub>c</sub> -4,567 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 160,3 N/mm²  
 ε<sub>s</sub> 0,8015 ‰  
 d 145 cm  
 x 43,41 x/d 0,2994  
 δ 0,8143

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 4,57 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 17,43 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 160,30 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 35.4 DIREZIONE LONGITUDINALE – SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 1500 [mm]
Larghezza della sezione	b = 16800 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1460 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 50 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,1</sub> = 166 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,1</sub> = 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,1</sub> = 75097 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,2</sub> = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,2</sub> = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,2</sub> = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f <sub>ck</sub> = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f <sub>ctm</sub> = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E <sub>cm</sub> = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f <sub>yk</sub> = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E <sub>s</sub> = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub> = 123,4 [MPa]
Asse neutro della sezione	X = 434,1 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α <sub>e</sub> = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A <sub>s</sub> = 75097 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A <sub>c,eff.1</sub> = 1680000 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.2</sub> = 5969040 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.3</sub> = 12600000 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.min</sub> = 1680000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ <sub>p,eff</sub> = 0,04470 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub> = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	k <sub>t</sub> = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>min</sub> = 0,000353 [-]
	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>calc.</sub> = 0,000419 [-]
	<b>[ε<sub>sm</sub>-ε<sub>cm</sub>] = 0,000419 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ <sub>eq</sub> = 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s <sub>max,rif</sub> = 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k <sub>1</sub> = 0,800 [-] k <sub>2</sub> = 0,500 [-] k <sub>3</sub> = 3,400 [-] k <sub>4</sub> = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	s <sub>r,max.1</sub> = 227 [mm]
	s <sub>r,max.2</sub> = 1386 [mm]
	<b>s<sub>r,max</sub> = 227 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	W <sub>k,lim</sub> = 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b>W<sub>k</sub> = 0,10 [mm]</b>

## COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 1500 [mm]
Larghezza della sezione	b = 16800 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1460 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 50 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ = 166 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ = 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ = 75097 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ = 0 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ = 210000 [MPa]
<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ = 144,6 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 434,1 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ = 75097 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ = 1680000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ = 5969040 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ = 12600000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ = 1680000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ = 0,04470 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ = 0,000413 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ = 0,000520 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> = 0,000520 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ = 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ = 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ = 0,800 [-] $k_2$ = 0,500 [-] $k_3$ = 3,400 [-] $k_4$ = 0,425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max.1}$ = 227 [mm]
	$s_{r,max.2}$ = 1386 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> = 227 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ = 0,30 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	<b><math>w_k</math> = 0,12 [mm]</b>

### 35.5 DIREZIONE LONGITUDINALE – SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -24.443,80$  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	1680	150	1	790,97	5
			2	790,97	9
			3	750,97	140
			4	750,97	142,4

**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

**Materiali**  
 B450C C25/30

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>  ‰  
 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>  ‰  
 G<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  ‰  
 τ<sub>c1</sub>  ‰

M<sub>xRd</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   
 δ

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

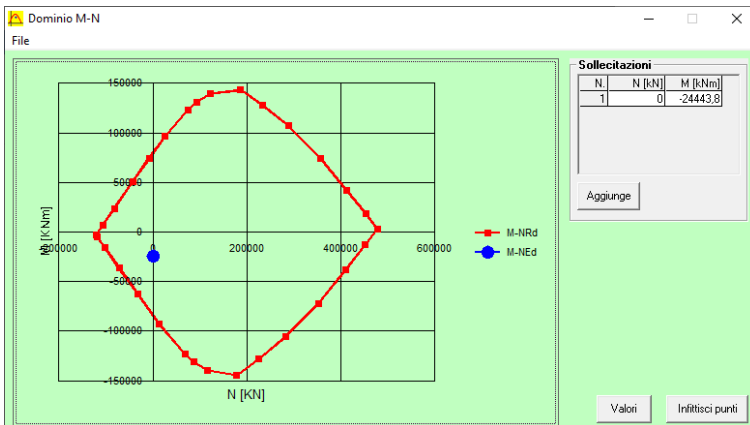
**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett.   
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>o</sub>  cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = -84.013,00$  kNm >  $M_{Sd} = -24.443,80$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.



### 35.6 DIREZIONE LONGITUDINALE – SEZIONE A-A - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = 11.121,08$  kN.

**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	1680,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	150,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	146,00	[cm]

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C28/35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29,05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16,46	[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:	$V_{S,d}$	11121,08	[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	42,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	40,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	24,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	4,52	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	474,60	[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:	$b_w$	1680,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	8,23	[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"	$V_{Rsd}$	24402,69	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	90848,65	[kN]
<b>AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:</b>	$V_{R,d}$	24.402,69	[kN]
<b>COEFFICIENTE DI SICUREZZA:</b>	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	2,19	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

### 35.7 DIREZIONE TRASVERSALE - SEZIONE E ARMATURA DI VERIFICA

La sezione di verifica è rettangolare con base pari a **270 cm** e altezza pari a **150 cm**.

Le armature di forza sono costituite da:

- Ø24/10 superiore – I strato
- Ø24/10 superiore – II strato
- Ø24/10 inferiore – I strato
- Ø24/10 inferiore – II strato

L'armatura a taglio è costituita da cavallotti Ø24/40x40. Il copriferro netto minimo è assunto pari a **40 mm**.

### 35.8 DIREZIONE TRASVERSALE - STATO LIMITE DI LIMITAZIONE DELLE TENSIONI

#### COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.041,32 \text{ kNm}$ .

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters and results are as follows:

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

Input parameters:

- Titolo: (empty)
- N° strati barre: 4
- Tipologia sezione: Rettangolare
- Metodo di calcolo: Metodo n
- Carichi: N = 0 kN, M<sub>Ed</sub> = 1041,32 kNm
- Materiali: B450C (E<sub>su</sub> = 67,5%, f<sub>yd</sub> = 391,3 N/mm², E<sub>s</sub> = 200.000 N/mm²), C25/30 (E<sub>c2</sub> = 2%, E<sub>cu</sub> = 3,5, f<sub>cd</sub> = 14,17)

Results:

- σ<sub>c</sub> = -0,9579 N/mm²
- σ<sub>s</sub> = 34,23 N/mm²
- ε<sub>s</sub> = 0,1712 ‰
- d = 142,4 cm
- x/d = 42,1
- δ = 0,8096

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 0,96 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 13,07 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 34,23 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

## COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE NEGATIVO

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -5.438,52$  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	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n  P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali  
   
 $E_{su}$   ‰  $E_{c2}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  $E_{cu}$   ‰  
 $E_s$   N/mm²  $f_{cd}$   ‰  
 $E_s/E_c$    $f_{cc}/f_{cd}$   ‰  
 $E_{syd}$   ‰  $\sigma_{c,adm}$   ‰  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²  $\tau_{co}$    $\tau_{c1}$

$\sigma_c$   N/mm²  
 $\sigma_s$   N/mm²  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 $\delta$

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,00$  N/mm² <  $0,45 \times f_{ck} = 13,07$  N/mm²
- $\sigma_s = 177,50$  N/mm² <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm²

La verifica risulta soddisfatta.

**COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.019,19 \text{ kNm}$ .

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 toolbar, and several data input fields. The 'Materiali' section shows properties for B450C and C25/30. The 'P.to applicazione N' section shows the application point at the center. The 'Metodo di calcolo' section shows the 'Metodo n' method selected. The 'Verifica' section shows the results of the calculation, including the stress  $\sigma_c = -0,9376 \text{ N/mm}^2$  and  $\sigma_s = 33,5 \text{ N/mm}^2$ .

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

Materiali	B450C	C25/30
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$	391,3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm²	$f_{cd}$ 14,17
$E_s / E_c$	15	$f_{cc} / f_{cd}$ 0,8
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	$\tau_{co}$ 0,6
		$\tau_{c1}$ 1,829

Verifica	Results
$\sigma_c$	-0,9376 N/mm²
$\sigma_s$	33,5 N/mm²
$\epsilon_s$	0,1675 ‰
d	142,4 cm
x	42,1
x/d	0,2957
$\delta$	0,8096

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 0,94 \text{ N/mm}^2 < 0,45 \times f_{ck} = 13,07 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 33,50 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

**COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE NEGATIVO**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -5.438,52$  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	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

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

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Materiali  
 B450C  C25/30

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>  ‰  
 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>  ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  ‰  
 τ<sub>c1</sub>  ‰

σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²

ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 δ

Verifica  N° iterazioni:   
 Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,00$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,45 \times f_{ck} = 13,07$  N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s = 177,50$  N/mm<sup>2</sup> <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm<sup>2</sup>

La verifica risulta soddisfatta.

**COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 1.019,02$  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	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U.  Metodo n

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 $\epsilon_{su}$  67,5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3,5 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  14,17 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0,8  
 $\epsilon_{syd}$  1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9,75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,6  
 $\tau_{c1}$  1,829

$\sigma_c$  -0,9374 N/mm²  
 $\sigma_s$  33,5 N/mm²  
 $\epsilon_s$  0,1675 ‰  
 d 142,4 cm  
 x 42,1 x/d 0,2957  
 $\delta$  0,8096

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 0,94$  N/mm² <  $0,60 \times f_{ck} = 17,43$  N/mm²
- $\sigma_s = 33,50$  N/mm² <  $0,80 \times f_{yk} = 360,00$  N/mm²

La verifica risulta soddisfatta.

**COMBINAZIONE SLE – CARATTERISTICA – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE NEGATIVO**

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{sd} = -5.434,71$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

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> -5434,71 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	C25/30
ε <sub>su</sub> 67,5 ‰	ε <sub>c2</sub> 2 ‰
f <sub>yd</sub> 391,3 N/mm²	ε <sub>cu</sub> 3,5 ‰
E <sub>s</sub> 200.000 N/mm²	f <sub>cd</sub> 14,17
ε <sub>s</sub> /ε <sub>c</sub> 15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 0,8
ε <sub>syd</sub> 1,957 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 9,75
σ <sub>s,adm</sub> 255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0,6
	τ <sub>c1</sub> 1,829

σ<sub>c</sub> -4,996 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 177,4 N/mm²

Verifica

N° iterazioni: 4

ε<sub>s</sub> 0,8869 ‰  
 d 142,4 cm  
 x 42,3 x/d 0,297  
 δ 0,8113

Precompresso

Le tensioni sui materiali risultano pari a:

- $\sigma_c = 5,00 \text{ N/mm}^2 < 0,60 \times f_{ck} = 17,43 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 177,40 \text{ N/mm}^2 < 0,80 \times f_{yk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

La verifica risulta soddisfatta.

### 35.9 DIREZIONE TRASVERSALE - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

#### COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 1500 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 2700 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 1460 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 50 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 27 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 12215 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 34,23 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 421 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 12215 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 270000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,2}$ 971100 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,3}$ 2025000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff,min}$ 270000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,04524 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000098 [-] $[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000004 [-] <b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000098 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]

<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max,1}$ 226 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 1403 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 226 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,20 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,02 [mm]</b>



**COMBINAZIONE SLE – QUASI PERMANENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE  
 NEGATIVO**

**Geometria della sezione**

Altezza della sezione	$h$	1500	[mm]
Larghezza della sezione	$b$	2700	[mm]
Altezza utile della sezione	$d$	1460	[mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$	50	[mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$	40	[mm]
<u>Armatura tesa ordinaria</u>			
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$	27	[-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$	24	[mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$	12215	[mm <sup>2</sup> ]
<u>Armatura tesa di infittimento</u>			
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$	0	[-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$	0	[mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$	0	[mm <sup>2</sup> ]

**Caratteristiche dei materiali**

Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$	33,2	[MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$	3,1	[MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$	33643	[MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$	450	[MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$	210000	[MPa]

**DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE**

Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	177,5	[MPa]
Asse neutro della sezione	$x$	423	[mm]
Tipo e durata dei carichi applicati		Lunga	
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$	6,24	[-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$	12215	[mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$	270000	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.2}$	969300	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.3}$	2025000	[mm <sup>2</sup> ]
	$A_{c,eff.min}$	270000	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$	0,04524	[-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	3,1	[MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$	0,4	[-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$	0,000507	[-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$	0,000678	[-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math></b>	<b>0,000678</b>	<b>[-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$	100	[mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$	24,00	[mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$	260	[mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$	0,800	[-]
	$k_2$	0,500	[-]
	$k_3$	3,400	[-]
	$k_4$	0,425	[-]

**Distanza massima tra le fessure**

	$s_{r,max.1}$	226	[mm]
	$s_{r,max.2}$	1400	[mm]
	<b><math>s_{r,max}</math></b>	<b>226</b>	<b>[mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$W_{k,lim}$	0,20	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>W_k</math></b>	<b>0,15</b>	<b>[mm]</b>

**COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO**

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	$h$ 1500 [mm]
Larghezza della sezione	$b$ 2700 [mm]
Altezza utile della sezione	$d$ 1460 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	$d'$ 50 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	$c$ 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ 27 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ 12215 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ 0 [mm <sup>2</sup> ]

<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ 210000 [MPa]

<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ 33,5 [MPa]
Asse neutro della sezione	$x$ 421 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ 12215 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ 270000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ 971100 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ 2025000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ 270000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$ 0,04524 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$ 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$ 0,000096 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$ -0,000008 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math> 0,000096 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$ 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$ 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$ 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$ 0,800 [-] $k_2$ 0,500 [-] $k_3$ 3,400 [-] $k_4$ 0,425 [-]

<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	$s_{r,max.1}$ 226 [mm]
	$s_{r,max.2}$ 1403 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math> 226 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$ 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math> 0,02 [mm]</b>

**COMBINAZIONE SLE – FREQUENTE – MASSIMO MOMENTO FLETTENTE NEGATIVO**

<b>Geometria della sezione</b>	
Altezza della sezione	h = 1500 [mm]
Larghezza della sezione	b = 2700 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1460 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 50 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 40 [mm]
<b>Armatura tesa ordinaria</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,1</sub> = 27 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,1</sub> = 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,1</sub> = 12215 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Armatura tesa di infittimento</b>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n <sub>f,2</sub> = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ <sub>f,2</sub> = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A <sub>sf,2</sub> = 0 [mm <sup>2</sup> ]

<b>Caratteristiche dei materiali</b>	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f <sub>ck</sub> = 33,2 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f <sub>ctm</sub> = 3,1 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E <sub>cm</sub> = 33643 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f <sub>yk</sub> = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E <sub>s</sub> = 210000 [MPa]

<b>DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE</b>	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub> = 177,5 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 423 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α <sub>e</sub> = 6,24 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A <sub>s</sub> = 12215 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A <sub>c,eff.1</sub> = 270000 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.2</sub> = 969300 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.3</sub> = 2025000 [mm <sup>2</sup> ] A <sub>c,eff.min</sub> = 270000 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ <sub>p,eff</sub> = 0,04524 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub> = 3,1 [MPa]
Fattore di durata del carico	k <sub>t</sub> = 0,4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	[ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>min</sub> = 0,000507 [-] [ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> ] <sub>calc.</sub> = 0,000678 [-] <b>[ε<sub>sm</sub>-ε<sub>cm</sub>] = 0,000678 [-]</b>

Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ <sub>eq</sub> = 24,00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s <sub>max,rif</sub> = 260 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k <sub>1</sub> = 0,800 [-] k <sub>2</sub> = 0,500 [-] k <sub>3</sub> = 3,400 [-] k <sub>4</sub> = 0,425 [-]

<b>Distanza massima tra le fessure</b>	
	s <sub>r,max.1</sub> = 226 [mm]
	s <sub>r,max.2</sub> = 1400 [mm]
	<b>s<sub>r,max</sub> = 226 [mm]</b>

Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	w <sub>k,lim</sub> = 0,30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b>w<sub>k</sub> = 0,15 [mm]</b>

### 35.10 DIREZIONE TRASVERSALE - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FLESSIONE SEMPLICE

#### MASSIMO MOMENTO FLETTENTE POSITIVO

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = 4.086,40$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 4086,40 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 ε<sub>su</sub> 67,5 % ε<sub>c2</sub> 2 %  
 f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 %  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
 ε<sub>syd</sub> 1,957 % σ<sub>c,adm</sub> 9,75  
 G<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
 τ<sub>c1</sub> 1,829

M<sub>xRd</sub> 12.680 kNm  
 σ<sub>c</sub> -14,17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 %  
 ε<sub>s</sub> 32,73 %  
 d 142,4 cm  
 x 13,76 x/d 0,0966  
 δ 0,7

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

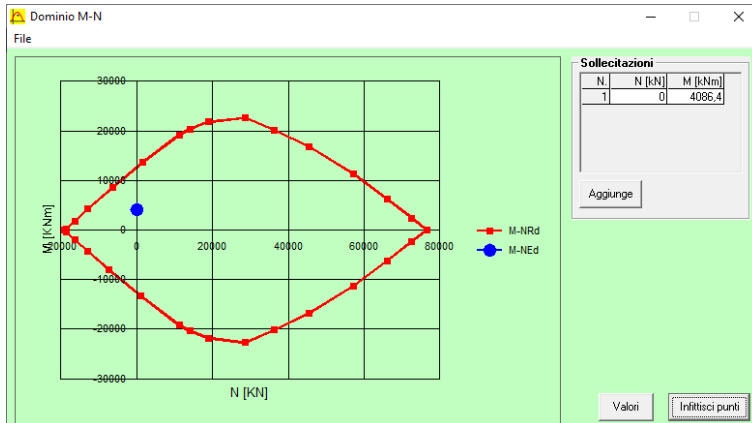
**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>o</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = 12.680,00$  kNm >  $M_{Sd} = 4.086,40$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### MASSIMO MOMENTO FLETTENTE NEGATIVO

Il momento flettente di calcolo è assunto pari a  $M_{Sd} = -6.402,47$  kNm.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre: 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	270	150	1	122,15	7,6
			2	122,15	11,4
			3	122,15	137,6
			4	122,15	142,4

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: -6402,47 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 E<sub>su</sub>: 67,5‰ E<sub>c2</sub>: 2‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub>: 3,5‰  
 E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 14,17  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 E<sub>syd</sub>: 1,957‰ σ<sub>c,adm</sub>: 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>cc</sub>: 0,6  
 τ<sub>c1</sub>: 1,829

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Devata

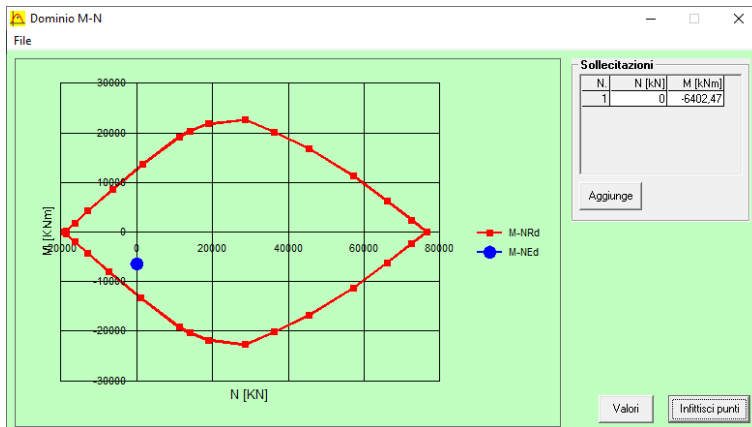
M<sub>xRd</sub>: -12.723 kNm  
 σ<sub>c</sub>: -14,17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5‰  
 ε<sub>s</sub>: 31,4‰  
 d: 142,4 cm  
 x: 14,28 x/d: 0,1003  
 δ: 0,7

N° rett.: 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Il momento resistente risulta pari a:

- $M_{Rd} = -12.723,00$  kNm >  $M_{Sd} = -6.402,47$  kNm

Di seguito è riportato il dominio di resistenza della sezione:



La verifica risulta soddisfatta.

### 35.11 DIREZIONE TRASVERSALE - VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

L'azione tagliante di calcolo è assunta pari a  $V_{Sd} = -3.505,32$  kN.

#### 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	270,00	[cm]
Altezza della sezione trasversale:	h	150,00	[cm]
Copriferro netto:	c	4,00	[cm]
Altezza utile della sezione:	d	146,00	[cm]

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe di resistenza del calcestruzzo:		C28/35	
Resistenza caratteristica cubica a compressione:	$R_{ck}$	35,00	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck}$	29,05	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd}$	16,46	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tipologia dell'acciaio da armatura:		B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{ik}$	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:	$V_{S,d}$	3505,32	[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	8,00	
Passo longitudinale delle armature trasversali:	s	40,00	[cm]
Diametro dell'armatura trasversale:	$\varnothing_{trav}$	24,00	[mm]
Area della singola barra:	$A_{barra}$	4,52	[cm <sup>2</sup> ]
Area totale dell'armatura trasversale:	$A_{tot}$	90,40	[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:	$b_w$	270,00	[cm]
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo:	$f_{yd}$	8,23	[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"	$V_{Rsd}$	4648,13	[kN]
RESISTENZA DI CALCOLO A "TAGLIO COMPRESSIONE"	$V_{Rcd}$	14600,68	[kN]
AZIONE TAGLIANTE RESISTENTE DELLA SEZIONE:	$V_{R,d}$	4.648,13	[kN]
COEFFICIENTE DI SICUREZZA:	$F_s = V_{R,d} / V_{S,d}$	1,33	

LA VERIFICA RISULTA POSITIVA.

## 36 SPALLA "B" – VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE

### 36.1 FORMULAZIONI ADOTTATE PER LA VERIFICA DEL CARICO LIMITE ULTIMO

La stima della capacità portante per carico verticale di un palo isolato  $Q_{LIM}$  mediante formule statiche è ottenuta valutando i massimi mobilizzabili, in condizioni di equilibrio limite, della resistenza laterale  $Q_S$  e di quella di punta  $Q_P$ :

$$Q_{LIM} + W_P = Q_S + Q_P$$

essendo  $W_P$  il peso proprio del palo.

Si fanno le seguenti ipotesi:

- il carico limite del sistema palo – terreno è condizionato dalla resistenza del terreno e non da quella del palo;
- il palo è un corpo cilindrico rigido;
- i termini di capacità portante per attrito e/o aderenza laterale  $Q_S$  e di capacità portante di punta  $Q_P$  non si influenzano reciprocamente e possono essere determinati separatamente.

#### 36.1.1 PALO IN TERRENO COESIVO SATURO

##### Stima della capacità portante laterale $Q_S$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale  $Q_S$  per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_S = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le tensioni tangenziali limite siano una quota parte della resistenza a taglio non drenata originaria del terreno indisturbato:

$$\tau_s = \alpha \cdot c_u$$

In cui  $\alpha$  è un coefficiente empirico di aderenza che dipende dal tipo di terreno, dalla resistenza al taglio non drenata del terreno indisturbato, dal metodo di costruzione del palo, dal tempo, dalla profondità e dal cedimento del palo.

Per la valutazione del coefficiente  $\alpha$  per i pali trivellati si assume la seguente formulazione con  $c_u$  espresso in [kPa] (Viggiani, 1999):

- $c_u < 25 \rightarrow \alpha = 0,70$
- $25 < c_u < 70 \rightarrow \alpha = 0,70 - 0,08 \cdot (c_u - 25)$
- $70 < c_u \rightarrow \alpha = 0,35$

##### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  si esegue un'analisi in condizioni non drenate, in termini di tensioni totali. L'equazione di riferimento è formalmente identica a quella della capacità portante di fondazioni superficiali su terreno coesivo in condizioni non drenate:

$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot (c_u \cdot N_c + \sigma_{v0,P})$$

in cui:

- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $c_u$  è la resistenza al taglio in condizioni non drenate del terreno alla profondità della base del palo;
- $\sigma_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_c$  è il fattore di capacità portante, il cui valore è assunto pari a **9,00**.

### 36.1.2 PALO IN TERRENO INCOERENTE

Nel caso di pali in terreni incoerenti, e quindi a elevata permeabilità, l'analisi è svolta sempre con riferimento alle condizioni drenate e quindi in termini di tensioni efficaci.

#### Stima della capacità portante laterale $Q_s$

La capacità portante per aderenza e/o per attrito laterale per un palo di diametro  $D$  e lunghezza  $L$  è per definizione:

$$Q_s = \pi \cdot D \cdot \int_0^L \tau_s \cdot dz$$

Si assume che le sovrappressioni interstiziali che si generano durante la messa in opera del palo si siano dissipate al momento di applicazione del carico e che pertanto la tensione tangenziale limite possa essere valutata, con riferimento alle tensioni efficaci, nel modo seguente:

$$\tau_s = \sigma'_h \cdot \tan \delta = K \cdot \sigma'_{v0} \cdot \tan \delta$$

in cui:

- $\sigma'_h$  è la tensione efficace orizzontale nel terreno a contatto con il palo;
- $\sigma'_{v0}$  è la tensione efficace verticale iniziale prima della messa in opera del palo;
- $K$  è un coefficiente di spinta, rapporto fra  $\sigma'_h$  e  $\sigma'_{v0} \rightarrow K = 1 - \text{sen}(\varphi')$
- $\tan \delta$  è il coefficiente di attrito palo – terreno  $\rightarrow \mu = \tan \delta = \tan(\varphi')$

#### Stima della capacità portante di punta $Q_P$

Per la stima della capacità portante di punta  $Q_P$  dei pali in terreni incoerenti è stimata con l'equazione:

$$Q_P = A_P \cdot q_P = A_P \cdot \sigma'_{v0,P} \cdot N_q$$

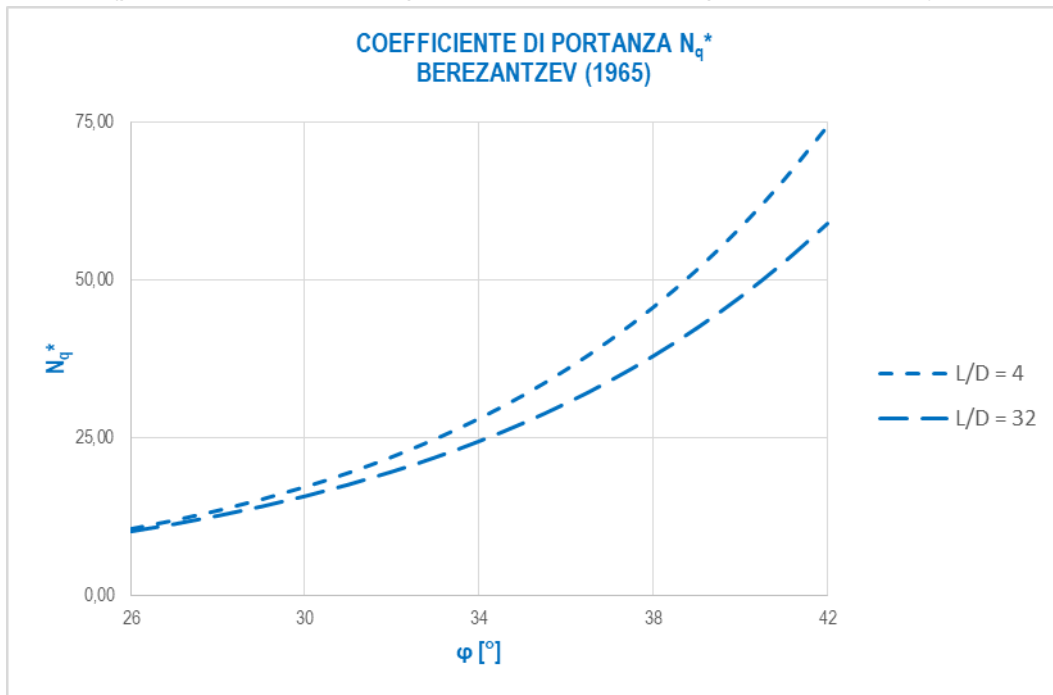
in cui:

- $A_P$  è l'area di base del palo;
- $q_P$  è la capacità portante unitaria;
- $\sigma'_{v0,P}$  è la tensione verticale totale alla punta;
- $N_q$  è il fattore di capacità portante.

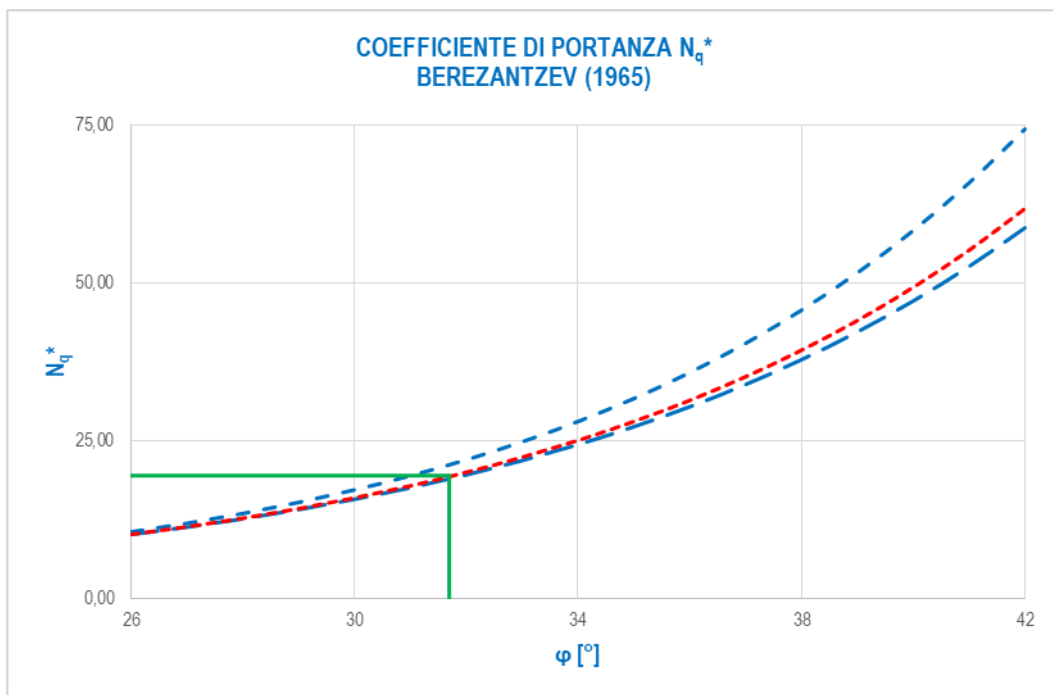


### 36.2 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI CAPACITÀ PORTANTE ALLA PUNTA $N_q$

Il fattore di capacità portante  $N_q$  è definito mediante il metodo di Berezantzev “ridotto” (1965), in funzione al valore dell’angolo di attrito del terreno in corrispondenza della base del palo e del rapporto tra lunghezza del palo  $L$  e diametro del palo  $D$ . Il valore di  $N_q^*$  è estrapolabile dal seguente abaco (per valori intermedi si procede mediante interpolazione lineare):



Considerato un terreno alla base con angolo di attrito pari a  $31,70^\circ$  e un rapporto  $L/D = 32,00/1,20 = 26,67$ , è stato determinato un valore del coefficiente di portanza alla punta pari a  $N_q^* = 17,93$ .



Considerato l’utilizzo del metodo di Berezantzev “ridotto” per i pali di grande diametro (cautelativo), non è stata presa in considerazione la correlazione di Kishida per i pali trivellati.

### 36.3 VERIFICHE DI PORTANZA VERTICALE (CARICO LIMITE ULTIMO) E LATERALE DEL PALO

Le verifiche geotecniche di carico limite ultimo e portanza laterale sono state condotte mediante il software CARL 12.0 (Aztec Informatica).

Considerato il piano di posa della zattera di fondazione posto a quota **-1,70 m** dal piano di campagna (pari allo spessore della zattera), si considera una pressione iniziale in corrispondenza di tale piano (testa palo) pari al peso del terreno originario rimosso:

$$p = 18,50 \times 1,70 = 31,45 \text{ kN/m}^2 = 0,3145 \text{ kg/cm}^2$$

Si considera, per i primi **3,0 m** a partire dalla testa palo, la presenza del lamierino metallico a perdere.

Le verifiche sono state condotte per le combinazioni allo Stato Limite Ultimo statiche e sismiche maggiormente gravose, considerando i seguenti carichi:

COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]
SLU - STR	5.871,71	772,76
SLV	3.631,25	559,39

Il peso proprio del palo è tenuto in conto in maniera automatica dal software di calcolo.

#### Richiami teorici

##### Determinazione della capacità portante

Il carico verticale che grava sul palo va confrontato con il valore di calcolo della resistenza verticale del palo stesso. Il problema che si pone, quindi, è quello di determinare la capacità portante del palo. Determinata la capacità portante, la resistenza di calcolo verticale del palo si ottiene applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portanza di base (o di punta) e portanza per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- Q<sub>T</sub> Portanza totale del palo;
- Q<sub>P</sub> Portanza di base del palo;
- Q<sub>L</sub> Portanza per attrito laterale del palo;
- W<sub>P</sub> Peso proprio del palo.

Le due componenti Q<sub>P</sub> e Q<sub>L</sub> sono calcolate in modo indipendente fra loro. Risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico viene assorbita per attrito laterale e quanta per resistenza alla base.

Nel caso di pali soggetti a trazione la resistenza allo sfilamento vale:

$$Q_T = Q_L + W_P$$

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q<sub>A</sub> applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza rispettivamente γ<sub>b</sub> e γ<sub>s</sub>.

I coefficienti γ<sub>b</sub> e γ<sub>s</sub> rappresentano rispettivamente i valori del coefficiente di sicurezza per la portanza di punta e quello per la portanza laterale.

Quindi nel caso di pali compressi abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_P/\gamma_b + Q_L/\gamma_s - W_P$$

Nel caso invece di pali soggetti a sforzi di trazione abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_L/\gamma_s + W_P$$

##### *Capacità portante di punta*

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (c N_c + q_b N_q)$$

dove  $A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q_b$  è la pressione del terreno alla quota della punta del palo ed i coefficienti  $N_c$  e  $N_q$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di profondità.  $N_c$  ed  $N_q$  dipendono sia dalla geometria del palo che dalle caratteristiche del terreno angolo di attrito e coesione ( $\phi$  e  $c$ ).

### Capacità portante per attrito laterale

La portanza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limiti:

$$Q_L = \text{Int}(\tau_a) dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb:

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \text{tg } \delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno, e  $\sigma_h$  è la tensione orizzontale alla generica profondità  $z$ . La tensione orizzontale  $\sigma_h$  è legata alla pressione verticale  $\sigma_v$  tramite il coefficiente di spinta  $K_s$

$$\sigma_h = K_s \sigma_v$$

Indicando con  $C$  il perimetro e con  $L$  la lunghezza del palo abbiamo:

$$\text{Int}^L(C(c_a + K_s \sigma_v \text{tg } \delta) dz)$$

### Analisi del palo soggetto a forze orizzontali (Portanza trasversale)

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto) mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidezze non eccessive rispetto al terreno di infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio). Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante di rigidezza elastica,  $K_h$ , espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm. La determinazione di questa costante può essere fatta o tramite prove di carico su piastra o mediante metodi analitici (convenzionali). La variazione della costante di Winkler con la profondità dipende dal tipo di terreno in cui il palo è immerso. Ad esempio nel caso di terreni coesivi in condizioni non drenate  $K_h$  assume un valore costante con la profondità mentre nel caso di terreni incoerenti la variazione di  $K_h$  è di tipo lineare (crescente con la profondità). In generale l'espressione di  $K_h$  assume una forma binomia del tipo:

$$K_h(z) = A + B z^n$$

Per l'analisi di pali caricati trasversalmente si utilizza il modello di Winkler. Il palo viene suddiviso in un determinato numero (100) di elementi tipo trave aventi area ed inerzia pari a quella della sezione trasversale del palo. In corrispondenza di ogni nodo di separazione fra i vari elementi viene inserita una molla orizzontale di opportuna rigidezza che schematizza il terreno. Il comportamento delle molle che schematizzano il terreno non è infinitamente elastico ma è di tipo elastoplastico. La singola molla reagisce fino ad un valore limite di spostamento o di reazione; una volta che è stato superato tale limite la molle non offre ulteriori incrementi di resistenza (diagramma tipo elastoplastico perfetto). Indicando con  $d_y$  la lunghezza del tratto di influenza della molla, con  $D$  il diametro del palo la molla avrà una rigidezza pari a:

$$K_m = d_y e D K_k$$

La resistenza limite del terreno rappresenta il valore limite di resistenza che il terreno può esplicare quando il palo è soggetto ad un carico orizzontale. La resistenza limite  $p_u = p_u(z)$  dipende dalle caratteristiche del terreno e dalla geometria del palo. In terreni puramente coesivi ( $c=c_u$ ,  $\phi=0$ ) la resistenza cresce dal valore 0 in sommità fino ad un valore limite in corrispondenza di una profondità pari a circa 3 diametri. Il valore limite in tal caso è variabile fra 8 e 12  $c_u$ . Nel caso di terreni dotati di attrito e coesione la resistenza limite ad una generica profondità  $z$  è rappresentata dalla relazione (Brinch Hansen):

$$P_u = q K_{pq} + c K_{pc}$$

dove:

$D$  diametro del palo

$q$  pressione geostatica alla profondità  $z$

$c$  coesione alla profondità  $z$

$K_{pq}$ ,  $K_{pc}$  coefficienti funzione dell'angolo di attrito del terreno  $\phi$  e del rapporto  $z/D$ .

Broms ha eseguito l'analisi considerando il caso sia di palo vincolato in testa che di palo libero immerso in un mezzo omogeneo. Nel caso di terreni coesivi Broms assume in questo caso un diagramma di resistenza nullo fino ad una profondità pari a  $1,5D$  e poi valore costante pari a  $9c_u D$ .

Nel caso di terreni incoerenti Broms assume che la resistenza laterale sia variabile con la profondità dal valore 0 (in testa) fino al valore  $3\sigma_v K_p D$  (alla base) essendo  $K_p$  il coefficiente di resistenza passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$ .

## Dati

### Geometria della fondazione

#### Simbologia adottata

Descr	Descrizione del palo
Frm	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
X	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
Y	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
D	Diametro del palo espresso in [cm]
L	Lunghezza del palo espressa in [m]

Descr	Frm	X	Y	D	L
		[m]	[m]	[m]	[m]
Palo 120	(C)	0,00	0,00	120,00	32,00

### Materiali palo

#### Calcestruzzo

Tipo	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	305,91	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico	320665,55	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. di omogeneizzazione	15,00	

#### Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	4588,65	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Coefficiente di sicurezza sezione	1.00
-----------------------------------	------

### Caratteristiche pali

Pali in c.a.

Armatura con ferri longitudinali e staffe

Tipo di palo TRIVELLATO

Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

### Descrizione terreni e falda

#### Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\phi_{min}, \phi_{med}$	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
$c_{min}, c_{med}$	Coesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$ca_{min}, ca_{med}$	Adesione del terreno minima e media espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Parametri caratteristici

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c	ca
	[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	1900,0	1900,0	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	1850,0	1850,0	30,90	30,90	0,000	0,000

### Parametri minimi

Descrizione	$\phi_{min}$	$\delta_{min}$	$c_{min}$	$ca_{min}$
	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
G3	30,89	30,89	0,000	0,000
S1	31,69	31,69	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,89	30,89	0,000	0,000

### Parametri medi

Descrizione	$\phi_{med}$ [°]	$\delta_{med}$ [°]	$C_{med}$ [kg/cmq]	$CA_{med}$ [kg/cmq]
G3	30,90	30,90	0,000	0,000
S1	31,70	31,70	0,000	0,000
G3 (lamierino)	30,90	30,90	0,000	0,000

### Falda

Profondità dal piano di posa 0,00 [m]

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia adottata

<i>N</i>	Identificativo strato
<i>Z1</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
<i>Z2</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
<i>Z3</i>	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato
<i>Kw</i>	Costante di Winkler espressa in Kg/cm²/cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>α</i>	Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Terreno	Kw [kg/cmq/cm]	Ks	α
1	-3,0	-3,0	-3,0	G3 (lamierino)	0.14	0.00	1.00
2	-7,1	-7,1	-7,1	G3	0.14	0.49	1.00
3	-30,0	-30,0	-30,0	S1	0.79	0.48	1.00

### Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma'_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma'_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma'_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma'_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma'_r$	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma'_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma'_c$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma'_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma'_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma'_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

## PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

### **Pali trivellati**

		<b>R3</b>
Punta	$\gamma_b$	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

		<b>R3</b>
	$\gamma_T$	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 7  $\xi_3=1.45$   $\xi_4=1.28$

## Condizioni di carico

### *Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

$f_{nd}$  Indice della fondazione

$N_{TOT}$  Sforzo normale totale espressa in [kg]

$M_{TOT}$  Momento in direzione Y espresso in [kgm]

$T_{TOT}$  Forza di taglio espressa in [kg]

### Condizione n° 1 - Condizione n° 1 - VARIABILE

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{TOT}$	$T_{TOT}$
	[kg]	[kgm]	[kg]
Palo 120	587171,0	0,0	77276,0

### Condizione n° 2 - Condizione n° 2 - PERMANENTE

Fondazione	$N_{TOT}$	$M_{TOT}$	$T_{TOT}$
	[kg]	[kgm]	[kg]
Palo 120	363125,0	0,0	55939,0

## Descrizione combinazioni di carico

### *Simbologia adottata*

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

### Combinazione n° 1 - STR - A1-M1-R3

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 1	1.00	1.00

### Combinazione n° 2 - STR - A1-M1-R3

Cond	$\gamma$	$\Psi$
Condizione n° 2	1.00	1.00

## Opzioni di calcolo

### **Analisi in condizioni drenate**

#### *Verifica della portanza assiale*

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Berezantzev ridotto.

E' stata impostata una pressione a piano campagna pari a 0,31 [kg/cmq]

L'andamento della pressione verticale  $\sigma_v$  con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

#### *Verifica della portanza trasversale*

Costante di Winkler orizzontale definita da STRATO

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

## Risultati

### Verifica della portanza assiale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Nc, Nq	Fattori di capacità portante
Pl <sub>min</sub> , Pl <sub>med</sub>	Portanza laterale minima e media espressa in [kg]
Pp <sub>min</sub> , Pp <sub>med</sub>	Portanza di punta minima e media espressa in [kg]
Pd	Portanza di progetto espressa in [kg]
N	Scarico verticale in testa al palo espresso in [kg]
η	Coeff. di sicurezza per carichi verticali

cmb	Nc	Nq
1	29.26	19.07
2	29.26	19.07

cmb	Pl <sub>med</sub>	Pp <sub>med</sub>	Pl <sub>min</sub>	Pp <sub>min</sub>	Wp	Pd	N	η
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	593441	680506	593210	679755	90478	613049	587171	1.044
2	593441	680506	593210	679755	90478	613049	363125	1.688

### Verifica della portanza trasversale

#### Simbologia adottata

cmb	Identificativo della combinazione
Tu	Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kg]
Tx	Taglio agente in testa al palo, espresso in [kg]
η=T <sub>u</sub> /T <sub>x</sub>	Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

cmb	Tu	T	η
	[kg]	[kg]	
1	108303	77276	1,402
2	108361	55939	1,937

### Spostamenti e pressioni

#### Simbologia adottata

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ue	spostamento espresso in [cm]
Pe	pressione espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 1

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	3,4422	0,492	2	0,32	3,4364	0,491	3	0,64	3,4196	0,489
4	0,96	3,3924	0,485	5	1,28	3,3556	0,480	6	1,60	3,3100	0,473
7	1,92	3,2561	0,466	8	2,24	3,1947	0,457	9	2,56	3,1265	0,447
10	2,88	3,0520	0,436	11	3,20	2,9720	0,425	12	3,52	2,8869	0,413
13	3,84	2,7974	0,400	14	4,16	2,7041	0,387	15	4,48	2,6075	0,373
16	4,80	2,5081	0,359	17	5,12	2,4065	0,344	18	5,44	2,3032	0,329
19	5,76	2,1987	0,314	20	6,08	2,0935	0,299	21	6,40	1,9880	0,284
22	6,72	1,8827	0,269	23	7,04	1,7781	0,254	24	7,36	1,6746	1,330
25	7,68	1,5727	1,249	26	8,00	1,4726	1,169	27	8,32	1,3748	1,092
28	8,64	1,2796	1,016	29	8,96	1,1871	0,943	30	9,28	1,0976	0,872
31	9,60	1,0113	0,803	32	9,92	0,9283	0,737	33	10,24	0,8486	0,674
34	10,56	0,7725	0,613	35	10,88	0,6998	0,556	36	11,20	0,6308	0,501
37	11,52	0,5653	0,449	38	11,84	0,5033	0,400	39	12,16	0,4449	0,353
40	12,48	0,3899	0,310	41	12,80	0,3384	0,269	42	13,12	0,2902	0,230
43	13,44	0,2452	0,195	44	13,76	0,2034	0,162	45	14,08	0,1647	0,131
46	14,40	0,1290	0,102	47	14,72	0,0961	0,076	48	15,04	0,0660	0,052
49	15,36	0,0385	0,031	50	15,68	0,0135	0,011	51	16,00	-0,0091	-0,007
52	16,32	-0,0295	-0,023	53	16,64	-0,0477	-0,038	54	16,96	-0,0639	-0,051
55	17,28	-0,0781	-0,062	56	17,60	-0,0906	-0,072	57	17,92	-0,1014	-0,080
58	18,24	-0,1106	-0,088	59	18,56	-0,1183	-0,094	60	18,88	-0,1247	-0,099
61	19,20	-0,1298	-0,103	62	19,52	-0,1338	-0,106	63	19,84	-0,1366	-0,108
64	20,16	-0,1385	-0,110	65	20,48	-0,1395	-0,111	66	20,80	-0,1397	-0,111
67	21,12	-0,1392	-0,110	68	21,44	-0,1379	-0,110	69	21,76	-0,1361	-0,108
70	22,08	-0,1337	-0,106	71	22,40	-0,1309	-0,104	72	22,72	-0,1276	-0,101
73	23,04	-0,1239	-0,098	74	23,36	-0,1199	-0,095	75	23,68	-0,1157	-0,092
76	24,00	-0,1112	-0,088	77	24,32	-0,1064	-0,085	78	24,64	-0,1015	-0,081
79	24,96	-0,0965	-0,077	80	25,28	-0,0913	-0,072	81	25,60	-0,0860	-0,068
82	25,92	-0,0807	-0,064	83	26,24	-0,0752	-0,060	84	26,56	-0,0698	-0,055
85	26,88	-0,0643	-0,051	86	27,20	-0,0588	-0,047	87	27,52	-0,0532	-0,042
88	27,84	-0,0477	-0,038	89	28,16	-0,0422	-0,033	90	28,48	-0,0366	-0,029
91	28,80	-0,0311	-0,025	92	29,12	-0,0256	-0,020	93	29,44	-0,0201	-0,016
94	29,76	-0,0146	-0,012	95	30,08	-0,0091	-0,007	96	30,40	-0,0036	-0,003
97	30,72	0,0018	0,001	98	31,04	0,0073	0,006	99	31,36	0,0128	0,010
100	31,68	0,0182	0,014	101	32,00	0,0237	0,019	102			



Combinazione n° 2

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	2,4918	0,356	2	0,32	2,4876	0,356	3	0,64	2,4754	0,354
4	0,96	2,4557	0,351	5	1,28	2,4291	0,347	6	1,60	2,3960	0,343
7	1,92	2,3571	0,337	8	2,24	2,3126	0,331	9	2,56	2,2632	0,324
10	2,88	2,2093	0,316	11	3,20	2,1514	0,308	12	3,52	2,0898	0,299
13	3,84	2,0250	0,290	14	4,16	1,9574	0,280	15	4,48	1,8875	0,270
16	4,80	1,8156	0,260	17	5,12	1,7420	0,249	18	5,44	1,6673	0,238
19	5,76	1,5916	0,228	20	6,08	1,5154	0,217	21	6,40	1,4391	0,206
22	6,72	1,3629	0,195	23	7,04	1,2871	0,184	24	7,36	1,2122	0,963
25	7,68	1,1384	0,904	26	8,00	1,0660	0,846	27	8,32	0,9952	0,790
28	8,64	0,9263	0,735	29	8,96	0,8593	0,682	30	9,28	0,7946	0,631
31	9,60	0,7321	0,581	32	9,92	0,6720	0,534	33	10,24	0,6143	0,488
34	10,56	0,5592	0,444	35	10,88	0,5066	0,402	36	11,20	0,4566	0,363
37	11,52	0,4092	0,325	38	11,84	0,3643	0,289	39	12,16	0,3220	0,256
40	12,48	0,2823	0,224	41	12,80	0,2449	0,194	42	13,12	0,2100	0,167
43	13,44	0,1775	0,141	44	13,76	0,1473	0,117	45	14,08	0,1193	0,095
46	14,40	0,0934	0,074	47	14,72	0,0696	0,055	48	15,04	0,0478	0,038
49	15,36	0,0278	0,022	50	15,68	0,0097	0,008	51	16,00	-0,0066	-0,005
52	16,32	-0,0214	-0,017	53	16,64	-0,0345	-0,027	54	16,96	-0,0462	-0,037
55	17,28	-0,0565	-0,045	56	17,60	-0,0656	-0,052	57	17,92	-0,0734	-0,058
58	18,24	-0,0800	-0,064	59	18,56	-0,0856	-0,068	60	18,88	-0,0903	-0,072
61	19,20	-0,0940	-0,075	62	19,52	-0,0968	-0,077	63	19,84	-0,0989	-0,079
64	20,16	-0,1003	-0,080	65	20,48	-0,1010	-0,080	66	20,80	-0,1011	-0,080
67	21,12	-0,1007	-0,080	68	21,44	-0,0998	-0,079	69	21,76	-0,0985	-0,078
70	22,08	-0,0968	-0,077	71	22,40	-0,0947	-0,075	72	22,72	-0,0924	-0,073
73	23,04	-0,0897	-0,071	74	23,36	-0,0868	-0,069	75	23,68	-0,0837	-0,066
76	24,00	-0,0805	-0,064	77	24,32	-0,0770	-0,061	78	24,64	-0,0735	-0,058
79	24,96	-0,0698	-0,055	80	25,28	-0,0661	-0,052	81	25,60	-0,0623	-0,049
82	25,92	-0,0584	-0,046	83	26,24	-0,0545	-0,043	84	26,56	-0,0505	-0,040
85	26,88	-0,0465	-0,037	86	27,20	-0,0425	-0,034	87	27,52	-0,0385	-0,031
88	27,84	-0,0345	-0,027	89	28,16	-0,0305	-0,024	90	28,48	-0,0265	-0,021
91	28,80	-0,0225	-0,018	92	29,12	-0,0185	-0,015	93	29,44	-0,0146	-0,012
94	29,76	-0,0106	-0,008	95	30,08	-0,0066	-0,005	96	30,40	-0,0026	-0,002
97	30,72	0,0013	0,001	98	31,04	0,0053	0,004	99	31,36	0,0092	0,007
100	31,68	0,0132	0,010	101	32,00	0,0172	0,014	102			

## Spostamenti e pressioni limiti

### Simbologia adottata

Nr.	Identificativo sezione palo
Y	ordinata palo espressa in [cm]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cmq]

n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr
	[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[m]	[cm]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	4,8265	0,690	2	0,32	4,8183	0,689	3	0,64	4,7946	0,686
4	0,96	4,7563	0,680	5	1,28	4,7047	0,673	6	1,60	4,6405	0,664
7	1,92	4,5649	0,653	8	2,24	4,4788	0,640	9	2,56	4,3831	0,627
10	2,88	4,2786	0,612	11	3,20	4,1663	0,596	12	3,52	4,0470	0,579
13	3,84	3,9215	0,561	14	4,16	3,7906	0,542	15	4,48	3,6551	0,523
16	4,80	3,5157	0,503	17	5,12	3,3733	0,482	18	5,44	3,2284	0,462
19	5,76	3,0819	0,441	20	6,08	2,9344	0,420	21	6,40	2,7865	0,398
22	6,72	2,6389	0,377	23	7,04	2,4922	0,356	24	7,36	2,3472	1,864
25	7,68	2,2042	1,750	26	8,00	2,0640	1,639	27	8,32	1,9269	1,530
28	8,64	1,7934	1,424	29	8,96	1,6637	1,321	30	9,28	1,5383	1,221
31	9,60	1,4173	1,125	32	9,92	1,3009	1,033	33	10,24	1,1893	0,944
34	10,56	1,0825	0,860	35	10,88	0,9807	0,779	36	11,20	0,8839	0,702
37	11,52	0,7921	0,629	38	11,84	0,7053	0,560	39	12,16	0,6234	0,495
40	12,48	0,5463	0,434	41	12,80	0,4741	0,376	42	13,12	0,4065	0,323
43	13,44	0,3435	0,273	44	13,76	0,2850	0,226	45	14,08	0,2307	0,183
46	14,40	0,1806	0,143	47	14,72	0,1346	0,107	48	15,04	0,0923	0,073
49	15,36	0,0538	0,043	50	15,68	0,0187	0,015	51	16,00	-0,0130	-0,010
52	16,32	-0,0415	-0,033	53	16,64	-0,0670	-0,053	54	16,96	-0,0896	-0,071
55	17,28	-0,1096	-0,087	56	17,60	-0,1271	-0,101	57	17,92	-0,1422	-0,113
58	18,24	-0,1551	-0,123	59	18,56	-0,1659	-0,132	60	18,88	-0,1748	-0,139
61	19,20	-0,1820	-0,145	62	19,52	-0,1875	-0,149	63	19,84	-0,1916	-0,152
64	20,16	-0,1942	-0,154	65	20,48	-0,1956	-0,155	66	20,80	-0,1959	-0,156
67	21,12	-0,1951	-0,155	68	21,44	-0,1934	-0,154	69	21,76	-0,1908	-0,151
70	22,08	-0,1875	-0,149	71	22,40	-0,1835	-0,146	72	22,72	-0,1789	-0,142
73	23,04	-0,1737	-0,138	74	23,36	-0,1681	-0,134	75	23,68	-0,1621	-0,129
76	24,00	-0,1558	-0,124	77	24,32	-0,1492	-0,118	78	24,64	-0,1423	-0,113
79	24,96	-0,1352	-0,107	80	25,28	-0,1280	-0,102	81	25,60	-0,1206	-0,096
82	25,92	-0,1130	-0,090	83	26,24	-0,1055	-0,084	84	26,56	-0,0978	-0,078
85	26,88	-0,0901	-0,072	86	27,20	-0,0824	-0,065	87	27,52	-0,0746	-0,059
88	27,84	-0,0669	-0,053	89	28,16	-0,0591	-0,047	90	28,48	-0,0514	-0,041
91	28,80	-0,0436	-0,035	92	29,12	-0,0359	-0,028	93	29,44	-0,0282	-0,022
94	29,76	-0,0205	-0,016	95	30,08	-0,0128	-0,010	96	30,40	-0,0051	-0,004
97	30,72	0,0026	0,002	98	31,04	0,0103	0,008	99	31,36	0,0179	0,014
100	31,68	0,0256	0,020	101	32,00	0,0332	0,026	102			

Di seguito sono riepilogati i coefficienti di sicurezza delle verifiche geotecniche desunti dal software di calcolo relativamente alle diverse combinazioni di carico considerate:

COMBINAZIONE	CARICO LIMITE	PORTANZA LATERALE
SLU - STR	1,044	1,402
SLV	1,688	1,937

### 36.4 VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEI PALI IN GRUPPO

Trattandosi di terreni incoerenti l'efficienza dei pali in gruppo è di norma superiore all'unità. Nel caso in esame, a favore di sicurezza, si considera un'efficienza unitaria dei pali in gruppo.

### 36.5 VALIDAZIONE MANUALE DEI RISULTATI DEL SOFTWARE

Nella tabella successiva è riportata la determinazione della portanza laterale caratteristica del palo di fondazione:

z [m]	v [kN/m <sup>3</sup> ]	v' [kN/m <sup>3</sup> ]	v <sub>w</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	σ <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ' <sub>v</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	φ [°]	K = 1-sen(φ)	μ=tan(δ)=tan(φ)	T <sub>s</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	T <sub>s,media</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>L,k</sub> [kN]
0,00	18,50	8,50	10,00	31,45	0,00	31,45	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
1,00	18,50	8,50	10,00	49,95	10,00	39,95	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
2,00	18,50	8,50	10,00	68,45	20,00	48,45	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
3,00	18,50	8,50	10,00	86,95	30,00	56,95	30,90	0,000	0,598	0,00	0,00	0,00
4,00	18,50	8,50	10,00	105,45	40,00	65,45	30,90	0,486	0,598	19,06	9,53	35,92
5,00	18,50	8,50	10,00	123,95	50,00	73,95	30,90	0,486	0,598	21,53	20,29	112,42
6,00	18,50	8,50	10,00	142,45	60,00	82,45	30,90	0,486	0,598	24,00	22,77	198,25
7,00	18,50	8,50	10,00	160,95	70,00	90,95	30,90	0,486	0,598	26,48	25,24	293,41
7,05	18,50	8,50	10,00	161,88	70,50	91,38	30,90	0,486	0,598	26,60	26,54	298,41
8,00	19,00	9,00	10,00	179,93	80,00	99,93	31,70	0,475	0,618	29,29	27,94	398,49
9,00	19,00	9,00	10,00	198,93	90,00	108,93	31,70	0,475	0,618	31,92	30,60	513,87
10,00	19,00	9,00	10,00	217,93	100,00	117,93	31,70	0,475	0,618	34,56	33,24	639,19
11,00	19,00	9,00	10,00	236,93	110,00	126,93	31,70	0,475	0,618	37,20	35,88	774,45
12,00	19,00	9,00	10,00	255,93	120,00	135,93	31,70	0,475	0,618	39,84	38,52	919,66
13,00	19,00	9,00	10,00	274,93	130,00	144,93	31,70	0,475	0,618	42,47	41,16	1.074,81
14,00	19,00	9,00	10,00	293,93	140,00	153,93	31,70	0,475	0,618	45,11	43,79	1.239,90
15,00	19,00	9,00	10,00	312,93	150,00	162,93	31,70	0,475	0,618	47,75	46,43	1.414,94
16,00	19,00	9,00	10,00	331,93	160,00	171,93	31,70	0,475	0,618	50,39	49,07	1.599,92
17,00	19,00	9,00	10,00	350,93	170,00	180,93	31,70	0,475	0,618	53,02	51,71	1.794,85
18,00	19,00	9,00	10,00	369,93	180,00	189,93	31,70	0,475	0,618	55,66	54,34	1.999,72
19,00	19,00	9,00	10,00	388,93	190,00	198,93	31,70	0,475	0,618	58,30	56,98	2.214,53
20,00	19,00	9,00	10,00	407,93	200,00	207,93	31,70	0,475	0,618	60,94	59,62	2.439,29
21,00	19,00	9,00	10,00	426,93	210,00	216,93	31,70	0,475	0,618	63,58	62,26	2.673,99
22,00	19,00	9,00	10,00	445,93	220,00	225,93	31,70	0,475	0,618	66,21	64,89	2.918,63
23,00	19,00	9,00	10,00	464,93	230,00	234,93	31,70	0,475	0,618	68,85	67,53	3.173,22
24,00	19,00	9,00	10,00	483,93	240,00	243,93	31,70	0,475	0,618	71,49	70,17	3.437,75
25,00	19,00	9,00	10,00	502,93	250,00	252,93	31,70	0,475	0,618	74,13	72,81	3.712,23
26,00	19,00	9,00	10,00	521,93	260,00	261,93	31,70	0,475	0,618	76,76	75,44	3.996,65
27,00	19,00	9,00	10,00	540,93	270,00	270,93	31,70	0,475	0,618	79,40	78,08	4.291,01
28,00	19,00	9,00	10,00	559,93	280,00	279,93	31,70	0,475	0,618	82,04	80,72	4.595,32
29,00	19,00	9,00	10,00	578,93	290,00	288,93	31,70	0,475	0,618	84,68	83,36	4.909,57
30,00	19,00	9,00	10,00	597,93	300,00	297,93	31,70	0,475	0,618	87,31	86,00	5.233,77
31,00	19,00	9,00	10,00	616,93	310,00	306,93	31,70	0,475	0,618	89,95	88,63	5.567,91
32,00	19,00	9,00	10,00	635,93	320,00	315,93	31,70	0,475	0,618	92,59	91,27	5.911,99

Il valore caratteristico della portanza laterale è risultato pari a **R<sub>L,k</sub> = 5.911,99 kN**.

Considerato:

- Coefficiente di portanza alla punta **N\*<sub>q</sub> = 17,93**
- Pressione verticale efficace alla base **σ'<sub>v</sub> = 315,93 kN/m<sup>2</sup>**

il valore caratteristico della portanza di punta risulta pari a:

$$R_{P,k} = \pi \times 1,20^2 / 4 \times 17,93 \times 315,93 = 6.406,54 \text{ kN}$$

Di seguito è riportato il form di output del software di calcolo recante la determinazione dei valori caratteristici della portanza laterale e di punta:

**Dettagli risultati palo [comb 1] SLU - Approccio 2**

**Geometria palo**  
 L = 32,00 m    D = 120,00 cm

**Portanza verticale**  
 Pp min = 679755 kg    Pp med = 680506 kg  
 Pl min = 593210 kg    Pl med = 593441 kg  
 Wp = 90478 kg  
 Pd = 613049 kg    N = 587171 kg    η = 1,04

**Coefficienti di capacità portante**  
 Nc = 29,26    Nq = 19,07  
 N'c = 29,26    N'q = 19,07

**Portanza trasversale**  
 Tu = 108303 kg    T = 77276 kg    η = 1,40  
 Mu = 528414 kgm

**Armatura palo (primo tratto)**  
 Armatura: 60 φ 26    A = 318,56 cmq    MuSez = 528414 kgm

**Armatura palo (secondo tratto) - y =**  
 Armatura: φ    A =    MuSez =

**Cedimenti**  
 w = 0,630 cm    u = 3,442 cm

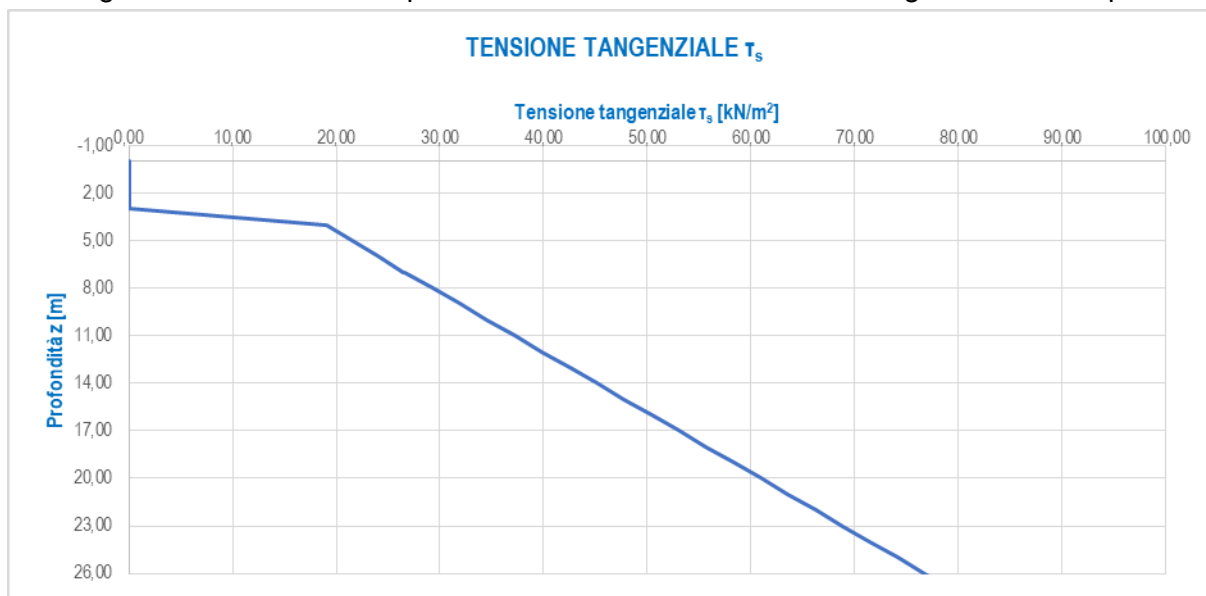
<<    1    >>    Help

Risulta pertanto:

PORTANZA	SOFTWARE	VALIDAZIONE
di punta [kN]	6.805,06	6.406,54
laterale [kN]	5.934,41	5.911,99

I risultati risultano perfettamente confrontabili.

Nel diagramma successivo è riportato l'andamento della tensione tangenziale con la profondità:



La tensione tangenziale risulta sempre inferiore a **100,00 kPa**, nel rispetto dell'assunzione presente nel progetto definitivo.

### 36.6 CALCOLO DEI CEDIMENTI VERTICALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO – COMBINAZIONE CARATTERISTICA

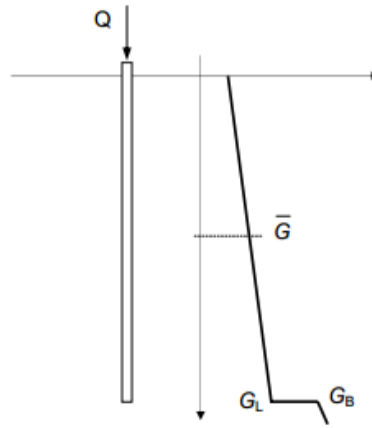
Il cedimento del palo per la combinazione maggiormente gravosa allo Stato Limite di Esercizio – Combinazione Caratteristica viene determinato mediante il metodo di Randolph e Worth di seguito descritto.

Il cedimento del singolo palo è determinato mediante la seguente relazione:

$$\frac{Q}{G_L \cdot r_0 \cdot w} = \left[ \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{2 \cdot \pi}{\zeta} \cdot \rho \cdot \frac{L}{r_0} \cdot \frac{\tanh(\mu \cdot L)}{\mu \cdot L} \right] \cdot \left[ 1 + \frac{4}{\eta \cdot (1-\nu)} + \frac{1}{\pi \cdot L} \cdot \frac{L}{r_0} \cdot \frac{\tanh(\mu \cdot L)}{\mu \cdot L} \right]^{-1}$$

dove:

- Q = carico sul palo
- r<sub>0</sub> = raggio del palo
- w = cedimento del palo
- E<sub>p</sub> = modulo elastico del calcestruzzo costituente il palo



- $G_m$  = modulo di rigidezza trasversale media del terreno lungo lo sviluppo del palo
- $G_L$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno alla lunghezza  $L$
- $G_b$  = modulo di rigidezza trasversale del terreno in corrispondenza della base del palo
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno
- $r_b$  = raggio del palo alla base

$$\rho = \frac{G_m}{G_L}$$

$$\lambda = \frac{E_p}{G_L}$$

$$\xi = \frac{G_L}{G_L}$$

$$\eta = \frac{r_b}{r_0}$$

$$r_m = L \cdot \left\{ \frac{L}{4} + \left[ 2 \cdot \rho \cdot (1 - \nu) - \frac{L}{4} \right] \cdot \xi \right\}$$

$$\zeta = \ln \left( \frac{r_m}{r_0} \right)$$

$$\mu = \frac{\sqrt{\frac{2}{\zeta \cdot \lambda}}}{r_0}$$

Il carico massimo sul singolo palo determinato per lo Stato Limite di Esercizio – Combinazione caratteristica è risultato pari a:

$$Q = 4.247,27 \text{ kN}$$

A tale carico, trasmesso dalla pila, viene sommato il peso proprio del palo, che risulta pari a:

$$P_{\text{palo}} = 32,00 \times \pi \times 1,20^2 / 4 \times 25,00 = 916,32 \text{ kN}$$

Viene infine sottratto il peso del terreno rimosso durante la trivellazione del palo:

$$P_t = \pi \times 1,20^2 / 4 \times (7,05 \times 18,50 + 24,95 \times 19,00) = 692,36 \text{ kN}$$

Il carico massimo in condizioni di esercizio utilizzato per la stima del cedimento verticale risulta dunque pari a:

$$Q = 4.247,27 + 916,32 - 692,36 = 4.471,23 \text{ kN}$$

Sulla base della caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione si assumono i seguenti valori del modulo elastico:

- Strato 1 (Unità G3) →  $E = 22,30 \text{ Mpa} = 22.300,00 \text{ kN/m}^2$
- Strato 2 (Unità S1) →  $E = 21,70 \text{ Mpa} = 21.700,00 \text{ kN/m}^2$

Il valore medio del modulo elastico lungo lo sviluppo del palo è valutato mediante la seguente media ponderata:

$$E_m = (7,05 \times 22.300,00 + 18,95 \times 21.700,00) / (7,05 + 18,95) = 21.862,69 \text{ kN/m}^2$$

Considerato un coefficiente di Poisson del terreno pari a  $\nu = 0,30$ , si ottengono i seguenti valori del modulo di rigidezza trasversale:

- $G_m = 8.576,92 \text{ kN/m}^2$
- $G_L = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$
- $G_b = 8.346,15 \text{ kN/m}^2$

Di seguito è riportata la valutazione del cedimento massimo verticale in esercizio riferito al singolo palo:

Q	4.471,23	[kN]
L	32,00	[m]
$r_0$	0,60	[m]
$r_b$	0,60	[m]
$E_p$	31.220.185,78	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_m$	22.300,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_L$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_b$	21.700,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_m$	8.576,92	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_L$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$G_b$	8.346,15	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\nu$	0,30	[-]
$r_m$	46,04	[m]
$\zeta$	4,34	[-]
$\eta$	1,00	[-]
$\xi$	1,00	[-]
$\rho$	1,03	[-]
$\mu$	0,0185	[-]
$\lambda$	3.740,67	[-]
$\mu L$	0,59	[m]
w	11,88	[mm]

Il cedimento calcolato risulta compatibile con la funzionalità in esercizio dell'opera, considerando che l'effetto dei carichi permanenti risulta essere percentualmente molto maggiore rispetto all'effetto dei carichi accidentali (cedimento immediato in fase di realizzazione dell'opera).

## 37 SPALLA "B" - VERIFICHE STRUTTURALI DEI BAGGIOLI DI APPOGGIO E DEI RITEGNI SISMICI TRASVERSALI

### 37.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SOLLECITANTI SUGLI APPOGGI

Nella tabella successiva sono riepilogati i valori delle azioni sollecitanti (azione normale e azioni orizzontali taglianti) valutate sui singoli appoggi e desunte dal modello di calcolo tridimensionale:

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trasv,Sd</sub> [kN]	
SPALLA B	1	SLU - STR.01	Max	-2.537,19	-276,63	-8,15
		SLU - STR.01	Min	-4.399,80	-526,69	-21,46
		SLU - STR.02	Max	-2.537,34	-278,07	-8,11
		SLU - STR.02	Min	-4.399,96	-528,14	-21,42
		SLU - STR.03	Max	-2.459,14	-269,28	53,50
		SLU - STR.03	Min	-4.321,75	-519,35	40,19
		SLU - STR.04	Max	-2.459,30	-270,73	53,53
		SLU - STR.04	Min	-4.321,91	-520,80	40,22
		SLU - STR.05	Max	-2.631,62	-297,83	-30,60
		SLU - STR.05	Min	-4.028,57	-485,38	-40,58
		SLU - STR.06	Max	-2.626,20	-298,62	-30,59
		SLU - STR.06	Min	-4.023,16	-486,17	-40,57
		SLU - STR.07	Max	-2.501,54	-285,60	72,14
		SLU - STR.07	Min	-3.898,50	-473,15	62,16
		SLU - STR.08	Max	-2.501,70	-287,05	72,17
		SLU - STR.08	Min	-3.898,66	-474,60	62,19
		SLU - STR.09	Max	-2.605,63	-294,91	-10,21
		SLU - STR.09	Min	-4.002,59	-482,46	-20,19
		SLU - STR.10	Max	-2.605,89	-297,32	-10,15
		SLU - STR.10	Min	-4.002,85	-484,87	-20,13
		SLU - STR.11	Max	-2.527,58	-287,57	51,44
		SLU - STR.11	Min	-3.924,54	-475,12	41,45
		SLU - STR.12	Max	-2.527,84	-289,98	51,49
		SLU - STR.12	Min	-3.924,80	-477,53	41,51
	SLV - X - 01	Max	-1.903,37	-287,94	44,02	
	SLV - X - 01	Min	-1.982,21	-471,49	-12,11	
	SLV - X - 02	Max	-1.903,53	-289,48	44,07	
	SLV - X - 02	Min	-1.982,38	-473,03	-12,06	
	SLV - Y - 01	Max	-1.876,61	-348,72	100,24	
	SLV - Y - 01	Min	-2.008,97	-410,72	-68,33	
	SLV - Y - 02	Max	-1.876,77	-350,25	100,29	
	SLV - Y - 02	Min	-2.009,14	-412,25	-68,28	
	SLU - STR.01	Max	-2.265,96	-226,91	-14,01	
	SLU - STR.01	Min	-3.637,71	-421,19	-23,07	
	SLU - STR.02	Max	-2.266,05	-228,30	-13,97	
	SLU - STR.02	Min	-3.637,81	-422,58	-23,04	
	SLU - STR.03	Max	-2.262,77	-223,12	45,87	
	SLU - STR.03	Min	-3.634,53	-417,40	36,81	
	SLU - STR.04	Max	-2.262,86	-224,51	45,91	
	SLU - STR.04	Min	-3.634,62	-418,79	36,84	
	SLU - STR.05	Max	-2.291,92	-243,76	-35,16	
	SLU - STR.05	Min	-3.320,74	-389,47	-41,96	
	SLU - STR.06	Max	-2.289,95	-244,81	-35,13	
	SLU - STR.06	Min	-3.318,77	-390,52	-41,92	
	SLU - STR.07	Max	-2.286,61	-237,44	64,64	
	SLU - STR.07	Min	-3.315,42	-383,15	57,84	
	SLU - STR.08	Max	-2.286,70	-238,83	64,67	
	SLU - STR.08	Min	-3.315,52	-384,54	57,88	
SLU - STR.09	Max	-2.290,82	-242,04	-15,35		
SLU - STR.09	Min	-3.319,64	-387,74	-22,14		
SLU - STR.10	Max	-2.290,98	-244,35	-15,29		
SLU - STR.10	Min	-3.319,79	-390,06	-22,09		
SLU - STR.11	Max	-2.287,63	-238,24	44,54		
SLU - STR.11	Min	-3.316,45	-383,95	37,74		
SLU - STR.12	Max	-2.287,79	-240,56	44,59		
SLU - STR.12	Min	-3.316,60	-386,27	37,79		
SLV - X - 01	Max	-1.647,36	-229,23	39,34		
SLV - X - 01	Min	-1.686,30	-405,84	-15,48		
SLV - X - 02	Max	-1.647,46	-230,71	39,39		
SLV - X - 02	Min	-1.686,41	-407,32	-15,44		
SLV - Y - 01	Max	-1.648,96	-288,88	94,36		
SLV - Y - 01	Min	-1.684,70	-346,18	-70,50		
SLV - Y - 02	Max	-1.649,06	-290,37	94,41		
SLV - Y - 02	Min	-1.684,81	-347,66	-70,45		

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	
SPALLA B	3	SLU - STR.01	Max	-1.981,52	-181,76	-17,37
		SLU - STR.01	Min	-2.901,93	-328,88	-25,03
		SLU - STR.02	Max	-1.981,62	-183,10	-17,34
		SLU - STR.02	Min	-2.902,02	-330,23	-25,00
		SLU - STR.03	Max	-1.982,71	-180,93	40,93
		SLU - STR.03	Min	-2.903,11	-328,05	33,27
		SLU - STR.04	Max	-1.982,80	-182,27	40,96
		SLU - STR.04	Min	-2.903,21	-329,40	33,30
		SLU - STR.05	Max	-2.000,79	-194,73	-37,85
		SLU - STR.05	Min	-2.691,10	-305,07	-43,59
		SLU - STR.06	Max	-2.000,85	-196,03	-37,80
		SLU - STR.06	Min	-2.691,16	-306,37	-43,54
		SLU - STR.07	Max	-2.002,77	-193,34	59,33
		SLU - STR.07	Min	-2.693,08	-303,69	53,58
		SLU - STR.08	Max	-2.002,87	-194,69	59,36
		SLU - STR.08	Min	-2.693,17	-305,03	53,61
		SLU - STR.09	Max	-2.001,16	-194,01	-18,55
		SLU - STR.09	Min	-2.691,47	-304,35	-24,30
		SLU - STR.10	Max	-2.001,32	-196,25	-18,50
		SLU - STR.10	Min	-2.691,63	-306,59	-24,25
		SLU - STR.11	Max	-2.002,35	-193,18	39,75
		SLU - STR.11	Min	-2.692,65	-303,52	34,01
		SLU - STR.12	Max	-2.002,51	-195,42	39,80
		SLU - STR.12	Min	-2.692,82	-305,76	34,06
	SLV - X - 01	Max	-1.449,10	-174,38	34,99	
	SLV - X - 01	Min	-1.475,89	-345,77	-18,54	
	SLV - X - 02	Max	-1.449,21	-175,82	35,04	
	SLV - X - 02	Min	-1.476,00	-347,21	-18,49	
	SLV - Y - 01	Max	-1.455,91	-232,79	88,75	
	SLV - Y - 01	Min	-1.469,09	-287,36	-72,30	
	SLV - Y - 02	Max	-1.456,02	-234,23	88,80	
	SLV - Y - 02	Min	-1.469,20	-288,80	-72,25	
	SLU - STR.01	Max	-1.661,22	-128,52	-18,13	
	SLU - STR.01	Min	-2.999,18	-283,53	-28,12	
	SLU - STR.02	Max	-1.661,32	-129,81	-18,11	
	SLU - STR.02	Min	-2.999,28	-284,83	-28,09	
	SLU - STR.03	Max	-1.667,69	-130,46	38,26	
	SLU - STR.03	Min	-3.005,64	-285,48	28,27	
	SLU - STR.04	Max	-1.667,79	-131,76	38,29	
	SLU - STR.04	Min	-3.005,75	-286,77	28,30	
	SLU - STR.05	Max	-1.680,12	-140,29	-38,38	
	SLU - STR.05	Min	-2.683,59	-256,55	-45,87	
	SLU - STR.06	Max	-1.682,28	-141,81	-38,31	
	SLU - STR.06	Min	-2.685,75	-258,08	-45,80	
	SLU - STR.07	Max	-1.690,89	-143,54	55,61	
	SLU - STR.07	Min	-2.694,36	-259,80	48,12	
	SLU - STR.08	Max	-1.691,00	-144,83	55,64	
	SLU - STR.08	Min	-2.694,47	-261,10	48,15	
SLU - STR.09	Max	-1.682,27	-140,51	-19,71		
SLU - STR.09	Min	-2.685,74	-256,78	-27,20		
SLU - STR.10	Max	-1.682,44	-142,67	-19,66		
SLU - STR.10	Min	-2.685,91	-258,93	-27,15		
SLU - STR.11	Max	-1.688,73	-142,46	36,68		
SLU - STR.11	Min	-2.692,20	-258,72	29,19		
SLU - STR.12	Max	-1.688,90	-144,62	36,73		
SLU - STR.12	Min	-2.692,37	-260,88	29,24		
SLV - X - 01	Max	-1.238,45	-121,19	30,66		
SLV - X - 01	Min	-1.264,44	-287,68	-21,23		
SLV - X - 02	Max	-1.238,56	-122,59	30,71		
SLV - X - 02	Min	-1.264,55	-289,07	-21,18		
SLV - Y - 01	Max	-1.240,44	-177,18	82,78		
SLV - Y - 01	Min	-1.262,45	-231,69	-73,35		
SLV - Y - 02	Max	-1.240,55	-178,57	82,83		
SLV - Y - 02	Min	-1.262,56	-233,08	-73,30		



VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long.Sd</sub> [kN]	V <sub>trans.Sd</sub> [kN]	
SPALLA B	A	SLU - STR.01	Max	-3.734,66	-156,71	-145,33
		SLU - STR.01	Min	-5.403,46	-225,30	-172,59
		SLU - STR.02	Max	-3.734,66	-165,20	-98,04
		SLU - STR.02	Min	-5.403,46	-233,79	-125,31
		SLU - STR.03	Max	-3.733,77	-153,92	-12,94
		SLU - STR.03	Min	-5.402,57	-222,51	-40,21
		SLU - STR.04	Max	-3.733,77	-162,41	34,34
		SLU - STR.04	Min	-5.402,57	-231,00	7,08
		SLU - STR.05	Max	-3.735,08	-157,65	-189,47
		SLU - STR.05	Min	-4.986,68	-209,10	-209,92
		SLU - STR.06	Max	-3.737,90	-166,26	-142,17
		SLU - STR.06	Min	-4.989,50	-217,70	-162,62
		SLU - STR.07	Max	-3.733,60	-153,00	31,17
		SLU - STR.07	Min	-4.985,20	-204,44	10,72
		SLU - STR.08	Max	-3.733,60	-161,49	78,46
		SLU - STR.08	Min	-4.985,20	-212,93	58,01
		SLU - STR.09	Max	-3.734,78	-153,90	-161,10
		SLU - STR.09	Min	-4.986,38	-205,34	-181,55
		SLU - STR.10	Max	-3.734,78	-168,04	-82,30
		SLU - STR.10	Min	-4.986,38	-219,49	-102,74
		SLU - STR.11	Max	-3.733,90	-151,10	-28,72
		SLU - STR.11	Min	-4.985,50	-202,55	-49,17
		SLU - STR.12	Max	-3.733,90	-165,25	50,09
		SLU - STR.12	Min	-4.985,49	-216,69	29,64
	SLV - X - 01	Max	-2.677,31	-60,32	-56,85	
	SLV - X - 01	Min	-2.705,34	-291,65	-143,57	
	SLV - X - 02	Max	-2.677,30	-69,65	1,53	
	SLV - X - 02	Min	-2.705,34	-300,98	-85,19	
	SLV - Y - 01	Max	-2.671,83	-136,60	10,04	
	SLV - Y - 01	Min	-2.710,82	-215,36	-210,46	
	SLV - Y - 02	Max	-2.671,83	-145,94	68,41	
	SLV - Y - 02	Min	-2.710,82	-224,70	-152,08	
	B	SLU - STR.01	Max	-3.001,33	-135,91	43,50
		SLU - STR.01	Min	-4.549,82	-206,22	16,58
		SLU - STR.02	Max	-3.001,34	-146,83	-3,76
		SLU - STR.02	Min	-4.549,82	-217,13	-30,68
		SLU - STR.03	Max	-3.002,22	-139,41	167,65
		SLU - STR.03	Min	-4.550,70	-209,71	140,73
		SLU - STR.04	Max	-3.002,22	-150,32	120,39
		SLU - STR.04	Min	-4.550,71	-220,63	93,47
		SLU - STR.05	Max	-3.001,04	-134,76	-4,61
		SLU - STR.05	Min	-4.162,40	-187,49	-24,80
		SLU - STR.06	Max	-2.998,21	-145,57	-51,88
		SLU - STR.06	Min	-4.159,58	-198,30	-72,08
		SLU - STR.07	Max	-3.002,52	-140,58	202,30
		SLU - STR.07	Min	-4.163,88	-193,31	182,11
		SLU - STR.08	Max	-3.002,52	-151,50	155,04
		SLU - STR.08	Min	-4.163,88	-204,23	134,85
SLU - STR.09		Max	-3.001,33	-132,29	52,53	
SLU - STR.09		Min	-4.162,70	-185,02	32,34	
SLU - STR.10		Max	-3.001,34	-150,48	-26,24	
SLU - STR.10		Min	-4.162,70	-203,21	-46,43	
SLU - STR.11		Max	-3.002,22	-135,79	176,67	
SLU - STR.11		Min	-4.163,58	-188,52	156,48	
SLU - STR.12		Max	-3.002,22	-153,97	97,91	
SLU - STR.12		Min	-4.163,59	-206,70	77,71	
SLV - X - 01	Max	-2.150,69	-63,68	148,69		
SLV - X - 01	Min	-2.178,48	-282,26	51,03		
SLV - X - 02	Max	-2.150,69	-76,83	90,32		
SLV - X - 02	Min	-2.178,48	-295,40	-7,34		
SLV - Y - 01	Max	-2.145,57	-133,91	223,22		
SLV - Y - 01	Min	-2.183,60	-212,03	-23,51		
SLV - Y - 02	Max	-2.145,57	-147,05	164,85		
SLV - Y - 02	Min	-2.183,60	-225,17	-81,88		

VIADOTTO VI04 - RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

SOTTOSTRUTTURA	APPOGGIO	COMBINAZIONE	N <sub>Sd</sub> [kN]	V <sub>long,Sd</sub> [kN]	V <sub>trav,Sd</sub> [kN]	
SPALLA B	5	SLU - STR.01	Max	-966,40	-73,84	-17,68
		SLU - STR.01	Min	-2.699,44	-247,82	-31,40
		SLU - STR.02	Max	-966,44	-75,06	-17,65
		SLU - STR.02	Min	-2.699,48	-249,03	-31,37
		SLU - STR.03	Max	-1.040,69	-78,59	35,40
		SLU - STR.03	Min	-2.773,73	-252,56	21,68
		SLU - STR.04	Max	-1.040,73	-79,80	35,43
		SLU - STR.04	Min	-2.773,77	-253,78	21,71
		SLU - STR.05	Max	-1.020,95	-84,92	-37,30
		SLU - STR.05	Min	-2.320,72	-215,39	-47,58
		SLU - STR.06	Max	-1.026,66	-86,61	-37,21
		SLU - STR.06	Min	-2.326,44	-217,09	-47,50
		SLU - STR.07	Max	-1.144,76	-92,82	51,17
		SLU - STR.07	Min	-2.444,54	-223,30	40,89
		SLU - STR.08	Max	-1.144,80	-94,04	51,20
		SLU - STR.08	Min	-2.444,58	-224,52	40,91
		SLU - STR.09	Max	-1.045,59	-86,09	-19,72
		SLU - STR.09	Min	-2.345,37	-216,57	-30,01
		SLU - STR.10	Max	-1.045,66	-88,12	-19,67
		SLU - STR.10	Min	-2.345,44	-218,60	-29,96
		SLU - STR.11	Max	-1.119,87	-90,84	33,36
		SLU - STR.11	Min	-2.419,65	-221,32	23,08
		SLU - STR.12	Max	-1.119,94	-92,86	33,41
		SLU - STR.12	Min	-2.419,72	-223,34	23,12
		SLV - X - 01	Max	-929,69	-69,30	25,94
		SLV - X - 01	Min	-982,80	-228,01	-23,04
		SLV - X - 02	Max	-929,74	-70,62	25,98
		SLV - X - 02	Min	-982,86	-229,33	-22,99
		SLV - Y - 01	Max	-896,88	-121,08	75,09
		SLV - Y - 01	Min	-1.015,61	-176,23	-72,19
SLV - Y - 02	Max	-896,93	-122,40	75,13		
SLV - Y - 02	Min	-1.015,67	-177,55	-72,15		

Le azioni normali di compressione sono assunte con segno negativo.

### 37.2 BAGGIOLI DI APPOGGIO

I baggioli in cemento armato verranno verificati a punzonamento e delle azioni taglianti orizzontali. L'azione di punzonamento sarà data dalla massima azione di compressione trasmessa ai baggioli stessi dall'apparecchio d'appoggio maggiormente caricato.

I baggioli presentano tutti una pianta rettangolare con lato pari a **100x150 cm** e uno spessore pari a **20 cm**.

L'azione normale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio è risultata pari a **N<sub>sd</sub> = 4.399,96 kN** (Spalla B – Appoggio 1 – Combinazione SLU – STR.02).

La verifica nei confronti delle azioni orizzontali verrà invece condotta in corrispondenza dell'azione orizzontale massima agente sul singolo baggiolo di appoggio, che è risultata pari a:

- **V<sub>Sd,transv</sub> = 100,29 kN --> in direzione parallela all'asse appoggi**
- **V<sub>Sd,long</sub> = -528,14 kN --> in direzione ortogonale all'asse appoggi**

#### 37.2.1 VERIFICA A PUNZONAMENTO

##### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza del calcestruzzo		C32/40	
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo	f <sub>ctd</sub>	1,36	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### ACCIAIO

Tipologia di acciaio		B 450 C	
Tensione massima ammissibile dell'acciaio	f <sub>yd</sub>	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]

##### GEOMETRIA DEL BAGGIOLO

Lunghezza del baggiolo (direzione parallela all'asse appoggi)	L <sub>T</sub>	100,00	[cm]
Larghezza del baggiolo (direzione perpendicolare all'asse appoggi)	L <sub>L</sub>	150,00	[cm]
Altezza del baggiolo	h	20,00	[cm]

##### AZIONI DI CALCOLO SUL BAGGIOLO

Azione normale massima agente sul baggiolo	N	4.399,96	[kN]
--	---	----------	------

##### ARMATURA DEL BAGGIOLO

Numero di forcelle in direzione longitudinale	n <sub>L</sub>	9	
Diametro delle forcelle in direzione longitudinale	Ø <sub>L</sub>	20	[mm]
Area delle forcelle in direzione longitudinale	A <sub>L</sub>	56,52	[cm <sup>2</sup> ]
Numero di forcelle in direzione trasversale	n <sub>T</sub>	13	
Diametro delle forcelle in direzione trasversale	Ø <sub>T</sub>	20	[mm]
Area delle forcelle in direzione trasversale	A <sub>T</sub>	81,64	[cm <sup>2</sup> ]

##### VERIFICA A PUNZONAMENTO

Perimetro della sezione del baggiolo	u	500,00	[cm]
Altezza del baggiolo	h	20,00	[cm]
Forza resistente per calcestruzzo		<b>677,89</b>	<b>[kN]</b>
		<b>&lt;</b>	<b>4.399,96</b>
			<b>[kN]</b>

VERIFICA NEGATIVA. E' NECESSARIO ARMARE A PUNZONAMENTO.

Forza resistente per armatura		<b>5.406,26</b>	<b>[kN]</b>
		<b>&gt;</b>	<b>4.399,96</b>
			<b>[kN]</b>

VERIFICA POSITIVA. L'ARMATURA DISPOSTA E' SUFFICIENTE.

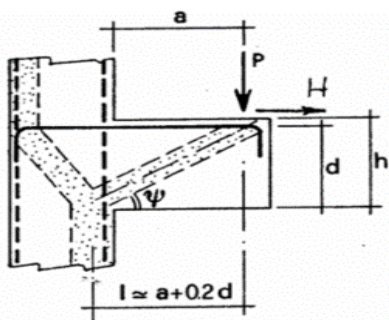
### 37.2.2 VERIFICA NEI CONFRONTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI – DIREZIONE LONGITUDINALE

#### VERIFICA MENSOLA TOZZA

Spessore del ritegno	h	1,50	[m]
Altezza del ritegno	A	0,20	[m]
Larghezza del ritegno	b	1,00	[m]
Copriferro di calcolo	$C_d$	0,04	[m]
Altezza utile della sezione	d	1,46	[m]
Azione ortogonale al ritegno	P	528,10	[kN]

#### DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL'ARMATURA

Azione ortogonale al ritegno per metro lineare



$p = P/b$	528,10	[kN/m]
$l = a + 0,2 d$	0,49	[m]
$\lambda = \cotg \psi \approx l / (0,9 d)$	0,37	
$\psi$	69,47	[°]
$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$A_{s,min} = (\rho \times \lambda + h) / f_{yd}$	505,33	[mm <sup>2</sup> ]
Numero barre	13	
Diametro barre	20,00	[mm]
$A_s$	4082,00	[mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_s$	48,44	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_s$  **48,44** <  $f_{yd}$  **391,30** VERIFICA POSITIVA

#### VERIFICA DEL PUNTONE IN CALCESTRUZZO

Coefficiente c = 1,00 per sbalzi di piastre non provvisti di staffatura  
 = 1,50 per sbalzi di travi provvisti di staffatura

Coefficiente c	c	1,00	
Tensione massima nel calcestruzzo	$\sigma_c = \{P \times [(1 + \lambda^2) / c]\} / (0,40 \times b \times d)$	1,03	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{ck}$	40,00	
Resistenza di calcolo del calcestruzzo	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_c$  **1,03** <  $f_{cd}$  **18,81** VERIFICA POSITIVA

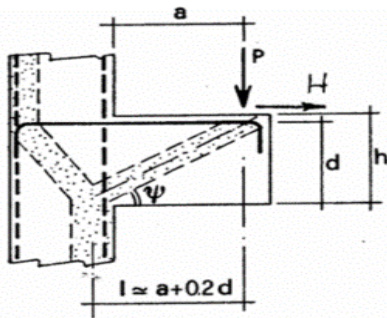
### 37.2.3 VERIFICA NEI CONFRONTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI – DIREZIONE TRASVERSALE

#### VERIFICA MENSOLA TOZZA

Spessore del ritegno	h	1,00	[m]
Altezza del ritegno	A	0,20	[m]
Larghezza del ritegno	b	1,50	[m]
Copriferro di calcolo	$C_d$	0,04	[m]
Altezza utile della sezione	d	0,96	[m]
Azione ortogonale al ritegno	P	528,10	[kN]

#### DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELL'ARMATURA

Azione ortogonale al ritegno per metro lineare



$p = P/b$	352,07	[kN/m]
$l = a + 0,2 d$	0,39	[m]
$\lambda = \cotg \psi \approx l / (0,9 d)$	0,45	
$\psi$	65,60	[°]
$f_{yd}$	391,30	[N/mm <sup>2</sup> ]
$A_{s,min} = (p \times \lambda + h) / f_{yd}$	408,21	[mm <sup>2</sup> ]
Numero barre	9	
Diametro barre	20,00	[mm]
$A_s$	2826,00	[mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_s$	56,52	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_s$  **56,52** <  $f_{yd}$  **391,30** VERIFICA POSITIVA

#### VERIFICA DEL PUNTONE IN CALCESTRUZZO

Coefficiente c = 1,00 per sbalzi di piastre non provvisti di staffatura  
 = 1,50 per sbalzi di travi provvisti di staffatura

Coefficiente c	c	1,00	
Tensione massima nel calcestruzzo	$\sigma_c = \{P \times [(1 + \lambda^2) / c]\} / (0,40 \times b \times d)$	0,74	[N/mm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{ck}$	40,00	
Resistenza di calcolo del calcestruzzo	$f_{cd}$	18,81	[N/mm <sup>2</sup> ]

$\sigma_c$  **0,74** <  $f_{cd}$  **18,81** VERIFICA POSITIVA