

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO

TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE

SOVRAPPASSO PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle

Impalcato – Relazione di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

NR1J 00 D 29 CL IV0407 101 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Usai 	11.2019	G. Passaro 	11.2019	T. Paoletti 	11.2019	F. Arduini 11.2019
								ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Ing. Fabrizio Arduini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 19362/1997

File: NR1J00D29CLIV0407101A.DOC

n. Elab.: 140.06

INDICE

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	11
3	UNITÀ DI MISURA E SIMBOLOGIA	12
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	13
4.1	CALCESTRUZZO PER SOLETTA.....	13
4.2	ACCIAIO PER C.A.	13
4.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	14
5	ANALISI DEI CARICHI	15
5.1	PESI PROPRI STRUTTURALI (G1)	15
5.2	SOVRACCARICHI PERMANENTI PORTATI (G2)	16
5.3	SOVRACCARICHI ACCIDENTALI (Q ₁).....	16
5.4	AZIONE DEL VENTO (Q ₅)	18
5.5	EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI FERROVIARI (Q _{5_AERO})	18
5.6	RITIRO (ϵ_2)	19
5.7	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME (ϵ_3_{TU})	19
5.8	VARIAZIONE TERMICA NON UNIFORME (ϵ_3_{DT})	19
5.9	AZIONE SISMICA (Q ₆).....	20
5.10	URTI DA TRAFFICO VEICOLARE - TRAFFICO VEICOLARE SOTTO PONTI O ALTRE STRUTTURE	25
6	MODELLO DI CALCOLO E.F.	26
6.1	ASSEGNAZIONE DEI VINCOLI ESTERNI.....	28
6.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED INERZIALI DELLE SEZIONI ASSEGNATE AGLI ELEMENTI FRAME	29
6.2.1	<i>Travi principali</i>	29
6.2.2	<i>Trasversi di appoggio</i>	30
6.2.3	<i>Trasversi correnti</i>	30

6.2.4	Controventi.....	31
7	ANALISI MODALE.....	32
7.1	MASSE SIMICHE.....	32
7.2	COMBINAZIONE DELLE MASSE	32
7.3	FORME MODALI PRINCIPALI.....	32
7.4	FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE DELLE MASSE.....	34
7.5	LIMITAZIONE DELLE VIBRAZIONI (AI SENSI DI C5.1.8.1 DI NTC2018).....	35
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI ELEMENTARI	36
8.1	TRAVI PRINCIPALI	36
8.1.1	Carico g_1	36
8.1.2	Carico g_2	36
8.1.3	Carico q_{C1+C2} (folla presente su entrambe le campate)	36
8.1.4	Carico q_{C1} (folla presente sulla campata C1 di sinistra)	37
8.1.5	Carico q_{C2} (folla presente sulla campata C2 di destra).....	37
8.1.6	Azione q_5	37
8.1.7	Azione q_5_{aero}	38
8.1.8	Azione ε_3_{DT}	38
9	COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	39
10	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	42
10.1	COMBINAZIONE ENVE_SLE	42
10.2	COMBINAZIONE ENVE_SLU.....	42
10.3	COMBINAZIONE ENVE_SLV.....	42
11	SLE - VERIFICHE STRUTTURALI DELLE TENSIONI NORMALI.....	43
11.1	TRAVI PRINCIPALI	43
11.1.1	Sezione di appoggio su P2 (momento negativo).....	43
11.1.2	Sezione di campata C1 (momento positivo).....	44

11.1.3	Sezione di campata C2 (momento positivo).....	45
11.2	TRASVERSI CORRENTI	46
11.2.1	Sezione di estremità (momento negativo)	46
11.2.2	Sezione di campata (momento positivo).....	47
11.3	TRASVERSI DI APPOGGIO	48
11.3.1	Sezione di estremità (momento negativo)	48
11.3.2	Sezione di campata (momento positivo).....	49
12	SLU - VERIFICHE STRUTTURALI DI RESISTENZA	50
12.1	TRAVI PRINCIPALI	51
12.2	TRASVERSI	53
13	APPOGGI E GIUNTI.....	55
13.1	REAZIONI ELEMENTARI.....	55
13.2	SCARICHI SUGLI APPOGGI	57
13.3	SPOSTAMENTI ELEMENTARI.....	58
14	FRECCE E CONTROMONTE.....	59

1 PREMESSA

Il progetto di raddoppio della tratta Cesano – Vigna di Valle, sulla linea ferroviaria Roma – Viterbo, costituisce la prima fase funzionale del più esteso intervento di raddoppio tra Cesano e Bracciano, previsto dal recente Accordo Quadro tra Regione Lazio e RFI del 22/02/2018.



Figura 1 – Stazione Vigna di Valle – Stralcio planimetrico

Relativamente alla nuova stazione di Vigna di Valle si prevede la realizzazione di una passerella pedonale di scavalco della linea ferroviaria, il cui impalcato è oggetto della presente relazione strutturale.

1.1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Si riportano a seguire delle immagini che illustrano lo scavalco della linea ferroviaria mediante la passerella pedonale.

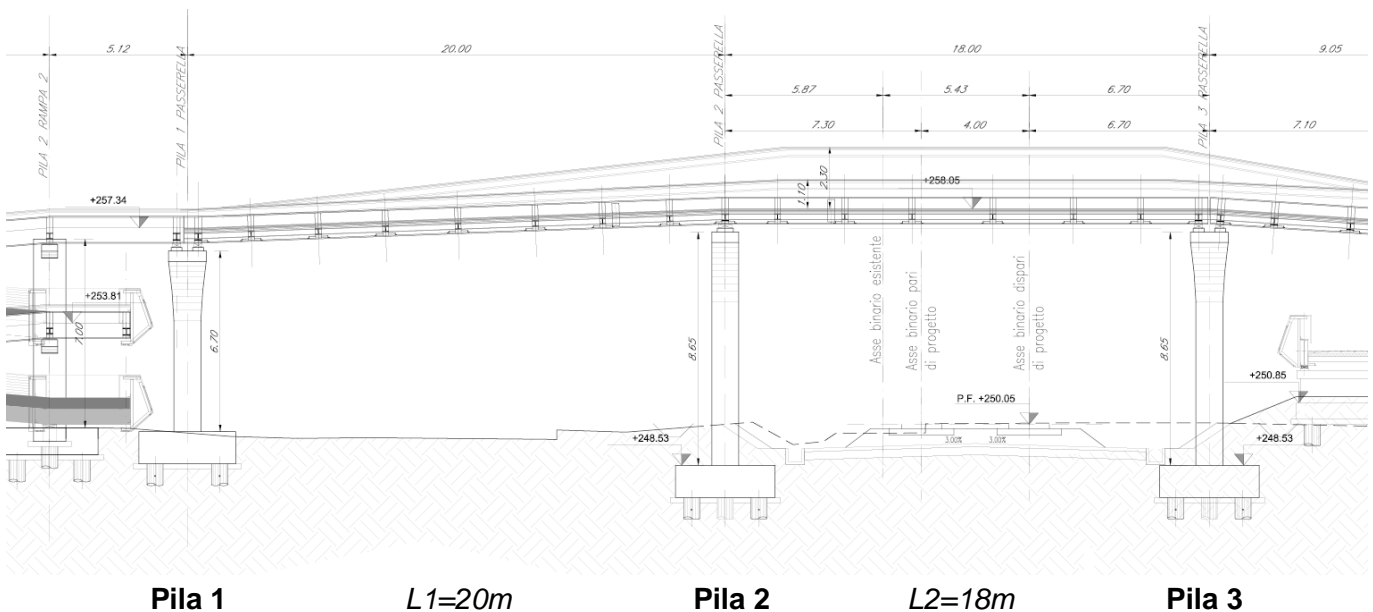


Figura 2 – Stazione Vigna di Valle – Sezione longitudinale attraversamento

L'impalcato della passerella presenta schema statico di trave continua su tre appoggi, con luci di 20m + 18m ed è realizzato in carpenteria metallica con soletta gettata in opera su lamiera grecata. Sono presenti due travi principali costituite da profili commerciali (HEB1000) poste ad interasse di 3.24m, costituite da conchi solidarizzati tra loro in fase di montaggio.

I trasversi intradossati che collegano le due travi principali sono realizzati in carpenteria metallica e posti ad un interasse variabile tra 2m (in prossimità di un appoggio) e 3m (in mezzera di campata); in particolare saranno impiegati profili commerciali HEB260 per i trasversi di appoggio (centrale e di estremità) e profili HEA220 per i trasversi correnti.

I controventi di piano inferiore sono costituiti da profili commerciali L80x80x8 disposti a croce in ogni campo compreso tra due trasversi adiacenti.

Le travi principali sono costituite ognuna da tre conchi, di lunghezza pari a 16m, 8m e 13.65m, solidarizzati in opera mediante unioni bullonate a completo ripristino.



**RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO
TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE
PROGETTO DEFINITIVO**

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	7 di 60

La soletta è gettata in opera su lamiera grecata HI-BOND (A55/P600, sp=0.7mm), tessuta parallelamente alle travi principali e continua su tre o più trasversi consecutivi. Lo spessore complessivo della soletta è 9cm. Da un punto di vista strutturale, la soletta non è collegata rigidamente alla carpenteria metallica dell'impalcato.

All'estradosso della soletta è presente un massetto in c.a. atto a sagomare le pendenze trasversali, pari a $\pm 1\%$ e costante su l'intero sviluppo longitudinale dell'impalcato.

Il piano di calpestio è realizzato mediante una pavimentazione in WPC (*wood polymer composite*), tessuta trasversalmente su un magatello realizzato con profili di alluminio longitudinali aventi spessore 3cm e posti ad interasse di 60cm.

All'interfaccia tra soletta e massetto delle pendenze ed all'estradosso di quest'ultimo saranno posti in opera due strati di impermeabilizzazione, aventi ciascuno spessore pari a 1cm.

Si riportano a seguire delle figure che illustrano la geometria dell'impalcato metallico

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	8 di 60

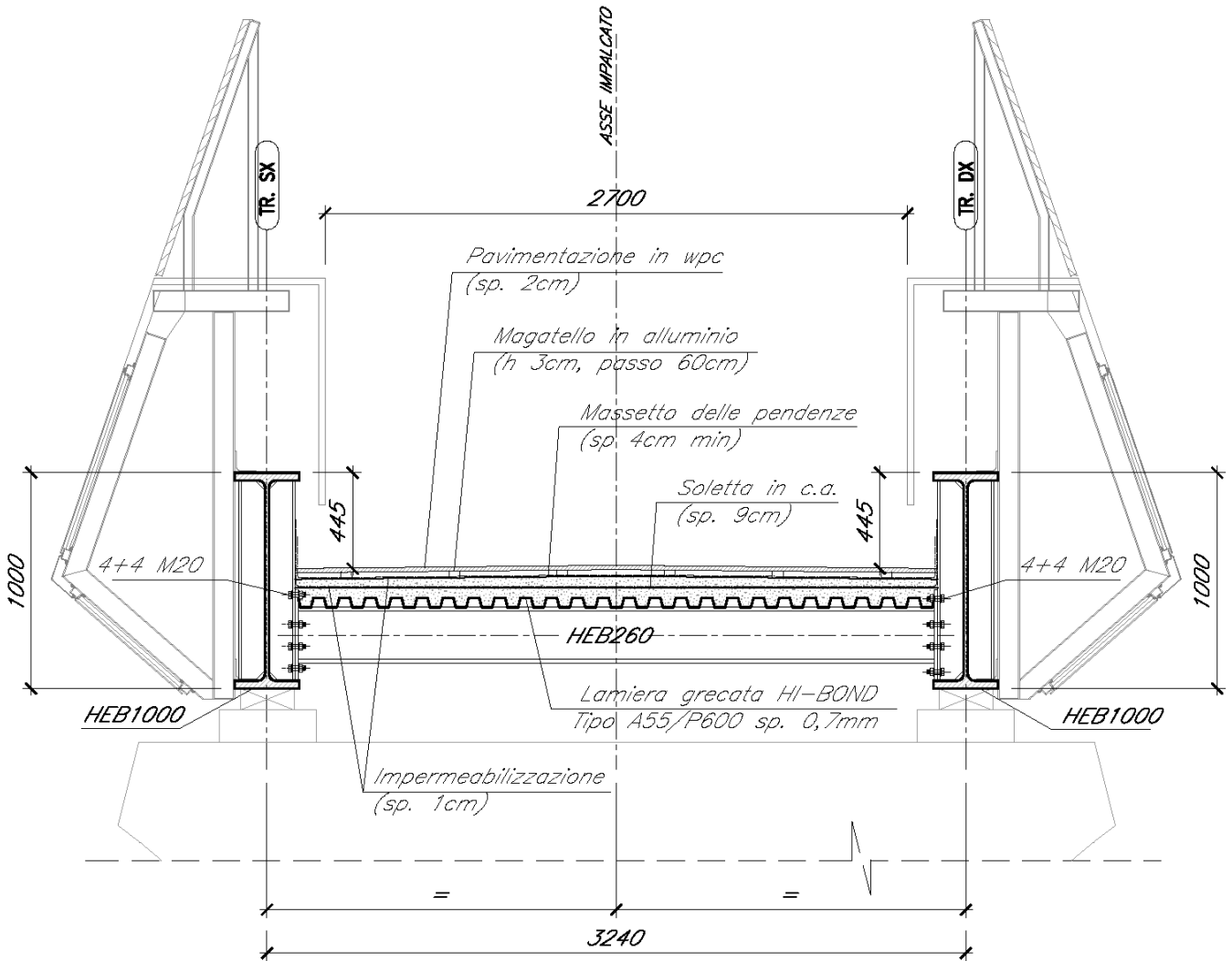


Figura 3 – Sezione trasversale dell'impalcato in asse appoggio [mm]

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	9 di 60

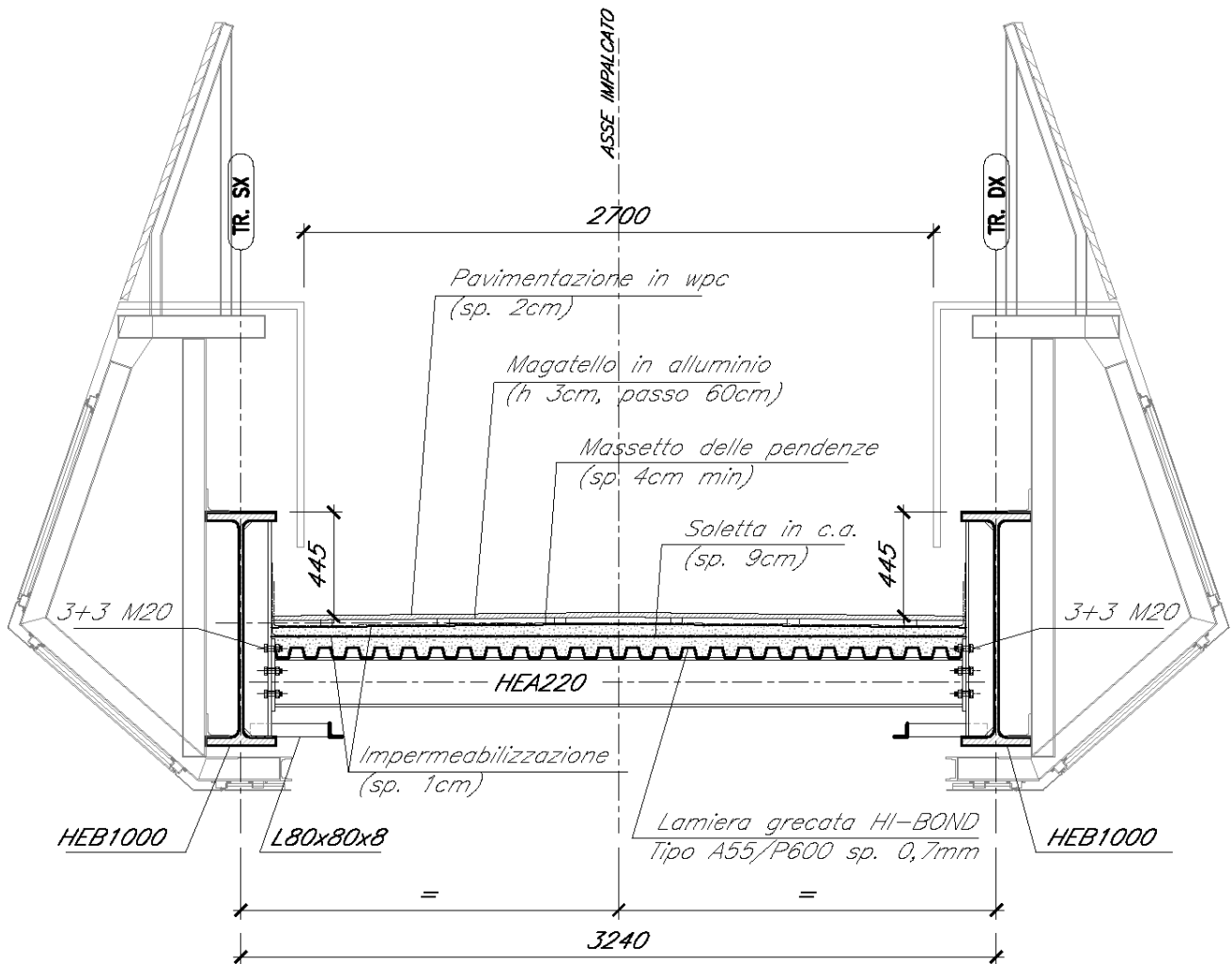


Figura 4 – Sezione trasversale dell'impalcato in adiacenza trasverso corrente [mm]

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	10 di 60

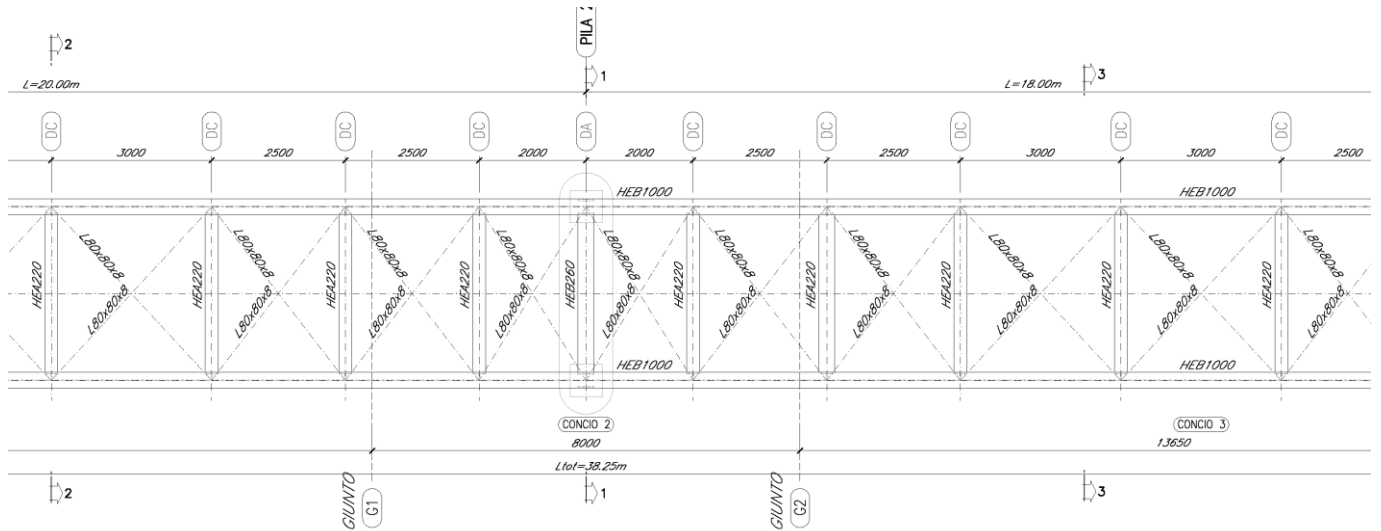


Figura 5 – Pianta impalcato in carpenteria metallica (stralcio) [mm]

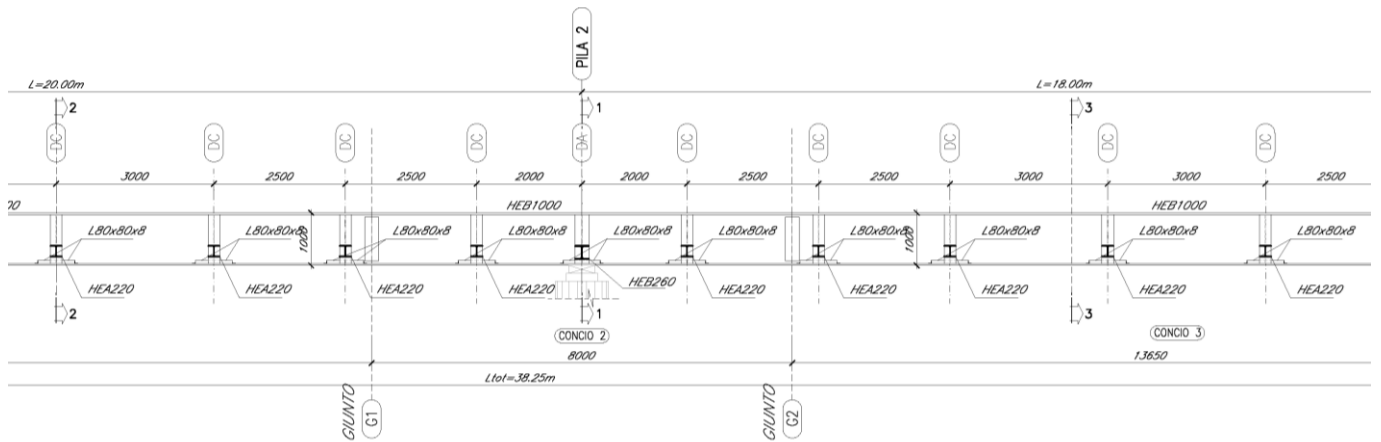



Figura 6 – Sezione longitudinale impalcato in carpenteria metallica (stralcio) [mm]

	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IMPALCATO – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 101	REV. A	FOGLIO 11 di 60

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Sono state prese a riferimento le seguenti Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento:

1. Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica
2. Legge 2 febbraio 1974 n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
3. D.M. 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni
4. Circolare 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018
5. Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
6. UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
7. UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
8. RFI DTC SI MA IFS 001 C Manuale di progettazione delle opere civili – Parte I
9. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 1 – Ambiente
10. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture
11. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 3 – Corpo Stradale
12. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C del 21.12.2018 - "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili".
13. Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

3 UNITÀ DI MISURA E SIMBOLOGIA

Si utilizza il Sistema Internazionale (SI):

unità di misura principali

N	(Newton)	unità di forza
m	(metro)	unità di lunghezza
kg	(kilogrammo-massa)	unità di massa
s	(secondo)	unità di tempo

unità di misura derivate

kN	(kiloNewton)	10^3 N
MN	(megaNewton)	10^6 N
kgf	(kilogrammo-forza)	1 kgf = 9.81 N
cm	(centimetro)	10^{-2} m
mm	(millimetro)	10^{-3} m
Pa	(Pascal)	1 N/m ²
kPa	(kiloPascal)	10^3 N/m ²
MPa	(megaPascal)	10^6 N/m ²
N/m³	(peso specifico)	
g	(accelerazione di gravità)	~ 9.81 m/s ²

corrispondenze notevoli

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ MPa} \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ kN/m}^3 \sim 100 \text{ kgf/m}^3$$

Si utilizzano i seguenti principali simboli con le relative unità di misura normalmente adottate:

γ	(gamma)	peso dell'unità di volume	(kN/m ³)
σ	(sigma)	tensione normale	(N/mm ²)
τ	(tau)	tensione tangenziale	(N/mm ²)
ε	(epsilon)	deformazione	(m/m - adimensionale)
φ	(fi)	angolo di resistenza	(° sessagesimali)

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano di seguito i materiali previsti per la realizzazione delle strutture, suddivisi per elemento costruttivo.

4.1 Calcestruzzo per soletta

Classe	C32/40		
$R_{ck} =$	40	MPa	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	33.2	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	41.2	MPa	valor medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85		coeff. rid. per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	18.81	MPa	resistenza di progetto
$f_{ctm} =$	3.10	MPa	resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} =$	3.72	MPa	resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} =$	2.17	MPa	valore caratteristico resistenza a trazione
$E_{cm} =$	33642	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.2		Coefficiente di Poisson
$G_c =$	14017	MPa	Modulo elastico Tangenziale di progetto

4.2 Acciaio per c.a.

B450C			
$f_{yk} \geq$	450	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540	MPa	tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k \geq$	1.15		
$(f_t/f_y)_k <$	1.35		
$\gamma_s =$	1.15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{yd} =$	391.3	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	200000	MPa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0.196%		deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k$	7.50%		deformazione caratteristica ultima

4.3 Acciaio per carpenteria metallica

S275			
f_{yk}	275	MPa	tensione caratteristica di snervamento per $t \leq 40\text{mm}$
f_{yk}	255	MPa	tensione caratteristica di snervamento per $t > 40\text{mm}$
γ_s	1.05	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	261.9	MPa	tensione di progetto per $t \leq 40\text{mm}$
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	242.8	MPa	tensione di progetto per $t > 40\text{mm}$
E_s	210000	MPa	Modulo elastico
ν	0.3		Coefficiente di Poisson
G_c	80769	MPa	Modulo elastico Tangenziale di progetto

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesi propri strutturali (g1)


Peso proprio acciaio

Il peso proprio strutturale delle travi è stato valutato fornendone le corrette dimensioni (vedi paragr. precedente) e la relativa densità di peso ($\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$) all'interno del software di calcolo impiegato per la realizzazione del modello E.F.

Si riporta a seguire il computo del peso complessivo della carpenteria metallica che costituisce le travi principali, i trasversi ed i controventi di piano:

Travi principali (CM)												
	Htot	L	Ala sup		Anima		Ala inf		A	V	P	tot
	mm	mm	Bsup	tsup	hw	tw	Binf	tinf	mm2	m3	kN	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm2	m3	kN	
C1	1000	16300	300	36	928	19	300	36	39232	0.639	50	
C2	1000	8000	300	36	928	19	300	36	39232	0.314	25	
C3	1000	13950	300	36	928	19	300	36	39232	0.547	43	117.8
												kN
Diaframma appoggio												
	Htot	L	Ala sup		Anima		Ala inf		A	V	P	tot
	mm	mm	Bsup	tsup	hw	tw	Binf	tinf	mm2	m3	kN	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm2	m3	kN	
HEB260	260	3000	260	17.5	225	10	260	17.5	11350	0.03	2.7	2.7
									0	0.00	0	kN
Diaframmi correnti												
	Htot	L	Ala sup		Anima		Ala inf		A	V	P	tot
	mm	mm	Bsup	tsup	hw	tw	Binf	tinf	mm2	m3	kN	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm2	m3	kN	
HEA220	210	3000	220	11	188	7	220	11	6156	0.02	1.450	1.4
									0	0.00	0	kN
Controventi												
	num	Sez	Asez	L	H	B	sp		A	V	P	tot
			mm2	mm	mm	mm	mm		mm2	m3	kN	
inferiori	30	L80X80X8	1230	4000					1230	0.148	12	11.6
									0	0.000	0	kN
	num	peso unit.	peso tot.	tot								
		kN	kN									
Travi principali	2	117.8	235.6									
diaframmi app.	3	2.7	8.0									
diaframmi corr.	13	1.4	18.8									
controventi	1	11.6	11.6	274.0								kN

Per tener conto di piastrame vario, controventi e bulloni, il peso di cui sopra è stato incrementato di un fattore pari a 1,1, pertanto il peso complessivo della carpenteria metallica si assume pari a 302 kN, pari a 7.9 kN/m.

	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
	SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IMPALCATO – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 101	REV. A

Peso proprio soletta

La soletta getta su lamiera grecata presenta uno spessore equivalente pari a 6.8cm, cui corrisponde un peso pari a 1.70 kN/m².

Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano i trasversi stessi, moltiplicata per un coefficiente pari all'interasse tra due elementi adiacenti.

Peso proprio lamiera grecata

Il peso della lamiera grecata di tipo HI-BOND A55-P600 (sp. 0.7mm) è a 9.15 kg/m², pari a **0.092 kN/m²**.

Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano i trasversi stessi, moltiplicata per un coefficiente pari all'interasse tra due elementi adiacenti.

5.2 Sovraccarichi permanenti portati (g₂)

Barriere laterali

Si assume un peso a metro lineare pari a **0.5 kN/m** per ogni allineamento longitudinale. Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano le travi principali.

Carter di finitura

Si assume un peso a metro lineare pari a **1.0 kN/m** per ogni allineamento longitudinale. Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano le travi principali.

Massetto delle pendenze

Lo spessore minimo del massetto è pari a 4cm e si assume una pendenza trasversale pari a 1%. Il peso medio del massetto si assume quindi pari a **1.25 kN/m²**. Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano i trasversi stessi, moltiplicata per un coefficiente pari all'interasse tra due elementi adiacenti.

Pavimentazione

La pavimentazione è costituita da uno strato di legno WPC (spessore 2cm) poggiato su un magatello in profili di alluminio (h = 3cm) posti ad interasse 60cm. Il peso complessivo della pavimentazione è 25 kg/m², pari a **0.25 kN/m²**. Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano i trasversi stessi, moltiplicata per un coefficiente pari all'interasse tra due elementi adiacenti.

5.3 Sovraccarichi accidentali (q₁)


Folla compatta

Ai fini del dimensionamento e della verifica delle travi è stata considerata la presenza di folla $q_1 = 5\text{kN/m}^2$ su l'impalcato e per una larghezza pari a 2.70m (larghezza calpestabile).

Tale azione è stata applicata sugli elementi frame che rappresentano i trasversi stessi, moltiplicata per un coefficiente pari all'interasse tra due elementi adiacenti.

Il carico della folla espresso a metro lineare di impalcato è pari a $5.00\text{ kN/m}^2 \times 2.70 = 13.50\text{ kN/m}$.

Il carico della folla è stato considerato applicato contemporaneamente o alternativamente sulle due campate per massimizzare le sollecitazioni nelle varie sezioni di verifica.

	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
	SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IMPALCATO – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 101	REV. A

5.4 Azione del vento (q5)

Cautelativamente si considera una pressione del vento di 2.5 KN/m² agente, per l'intero sviluppo longitudinale della passerella, sulla sola trave esposta e considerando un coefficiente di esposizione unitario.

Tale azione viene assegnata alle travi come carico uniformemente distribuito pari a:

h = 3.3 m altezza superficie esposta;
 b = 1.2 m distanza tra baricentro superficie esposta e baricentro impalcato;
 i = 3.24 m interasse travi principali;

f5 = 2.5 Kn/m² x 3.3m = 8.25 KN/m forza orizzontale trasversale
 Mq5 = 8.25 kNm/m x 1,2 m = 9.9 kNm/m momento torcente
 q5 = 9.9 kNm/m /3.24m = ±3.1 KN/m carico uniforme verticale

5.5 Effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli ferroviari (q5_aero)

I valori caratteristici dell'azione ± q_{2k}, relativi a superfici orizzontali al di sopra del binario, sono forniti nella figura seguente, in funzione della distanza hg della superficie inferiore della struttura dal PF, che nel caso in esame è pari a hg = 7.25m. Si assume quindi un valore di q_{2k} = 0.25 kN/m², corrispondente ad una V = 200 km/h.

La larghezza d'applicazione del carico per gli elementi strutturali da considerare si estende sino a 10 m da ciascun lato a partire dalla mezzeria del binario. Nel caso in esame interessa l'intera campata P2-P3 di luce 18m.

Per convogli transitanti in due direzioni opposte le azioni saranno sommate, come nel caso in esame.

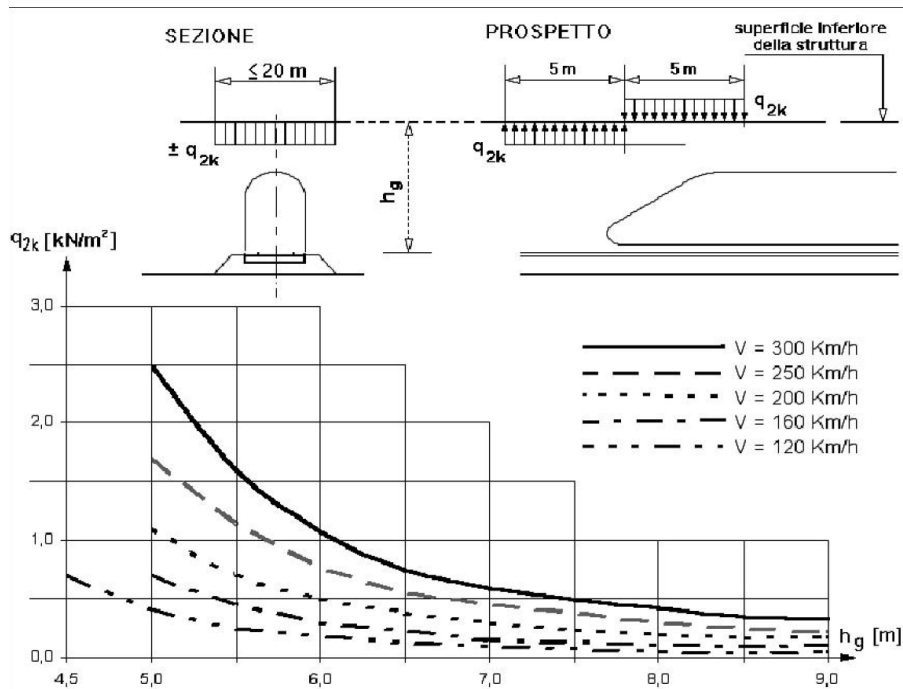
L'azione q_{2k} si deve ridurre del fattore k₁, in accordo a quanto previsto nel § 5.2.2.6.1 delle NTC'18. Cautelativamente si assume k₁ = 1.

Nel caso in esame si prende in considerazione solo il caso di pressione negativa sulla superficie inferiore dell'impalcato, in quanto concorde con i carichi gravitazionali e quindi più severa rispetto alla condizione di pressione positiva.

Nel caso in esame si applica una forza distribuita a ml verticale e diretta verso il basso su ogni trave principale dell'impalcato pari a :

$$Q_{2k} = 2 * 0.25 \text{ kN/m}^2 * 3.24\text{m} / 2 = 0.81 \text{ kN/m} \quad \text{su ogni trave principale}$$

Tale azione si considera contemporanea alla azione del vento q₅.



5.6 Ritiro (ϵ_2)


Non avendo collegato la soletta in c.a. all'orditura metallica il ritiro della soletta non determina sollecitazioni sulle travi metalliche né sui trasversi.

5.7 Variazione termica uniforme (ϵ_{3_TU})

Si considera una variazione termica uniforme pari a $\pm 15^\circ\text{C}$.

5.8 Variazione termica non uniforme (ϵ_{3_DT})

In aggiunta alla variazione termica uniforme, si considera un gradiente di temperatura di 10°C fra intradosso soletta ed estradosso travi, considerando i due casi possibili: intradosso a temperatura superiore rispetto all'estradosso e intradosso a temperatura inferiore rispetto all'estradosso.

	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IMPALCATO – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 101	REV. A	FOGLIO 20 di 60

5.9 Azione sismica (q6)

Le opere in oggetto sono progettate per una vita nominale $VN = 75$ anni ed una classe d'uso III a cui corrisponde un coefficiente d'uso $CU = 1.5$.

L'azione sismica di progetto è definita per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Il periodo di ritorno di quest'ultima - in funzione della vita utile, della classe d'uso, del tipo di costruzione e dello stato limite di riferimento è di 1068 anni.

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di a_g , F_0 , T^*c .

- a_g → accelerazione massima al sito;
- F_0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t).

Cutelativamente si assume una categoria di sottosuolo **C**.

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	Stati limite ultimi - SLU
SLO - $P_{VR} = 81\%$ <input type="text" value="68"/>	SLV - $P_{VR} = 10\%$ <input type="text" value="1068"/>
SLD - $P_{VR} = 63\%$ <input type="text" value="113"/>	SLC - $P_{VR} = 5\%$ <input type="text" value="2193"/>

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

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.040	2.670	0.270
SLD	113	0.046	2.699	0.288
SLV	1068	0.077	2.978	0.365
SLC	2193	0.088	3.046	0.405

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV**

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **C**

$S_S =$ $C_C =$

Categoria topografica **T1**

$h/H =$ $S_T =$

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

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento ξ (%) $\eta =$

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore q_0 Regol. in altezza **si**

Compon. verticale

Spettro di progetto

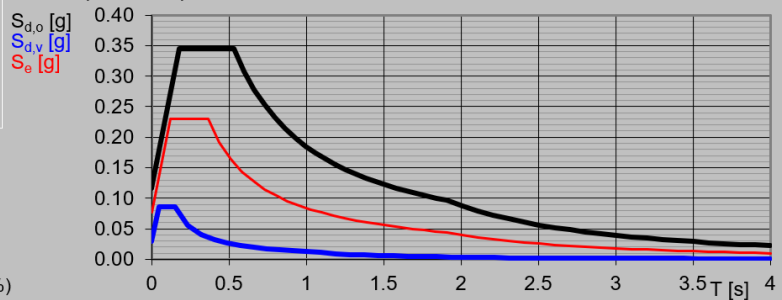
Fattore q $\eta =$

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

Si adotta un valore del fattore di struttura pari a $q=1$.

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.077 g
F_0	2.978
T_C	0.365 s
S_S	1.500
C_C	1.465
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.178 s
T_C	0.534 s
T_D	1.909 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0.55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

$$0 \leq T < T_B \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \right.$$

$$T_B \leq T < T_C \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \right.$$

$$T_C \leq T < T_D \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \right.$$

$$T_D \leq T \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right) \right.$$

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.116
$T_B \leftarrow$	0.178	0.345
$T_C \leftarrow$	0.534	0.345
	0.600	0.307
	0.665	0.277
	0.731	0.252
	0.796	0.231
	0.861	0.214
	0.927	0.199
	0.992	0.186
	1.058	0.174
	1.123	0.164
	1.189	0.155
	1.254	0.147
	1.320	0.140
	1.385	0.133
	1.451	0.127
	1.516	0.122
	1.582	0.117
	1.647	0.112
	1.713	0.108
	1.778	0.104
	1.843	0.100
$T_D \leftarrow$	1.909	0.097
	2.009	0.087
	2.108	0.079
	2.208	0.072
	2.307	0.066
	2.407	0.061
	2.506	0.056
	2.606	0.052
	2.706	0.048
	2.805	0.045
	2.905	0.042
	3.004	0.039
	3.104	0.037
	3.203	0.034
	3.303	0.032
	3.403	0.030
	3.502	0.029
	3.602	0.027
	3.701	0.026
	3.801	0.024
	3.900	0.023
	4.000	0.022

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{qv}	0.029 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.117
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.029
T_B ←	0.050	0.086
T_C ←	0.150	0.086
	0.235	0.055
	0.320	0.040
	0.405	0.032
	0.490	0.026
	0.575	0.023
	0.660	0.020
	0.745	0.017
	0.830	0.016
	0.915	0.014
T_D ←	1.000	0.013
	1.094	0.011
	1.188	0.009
	1.281	0.008
	1.375	0.007
	1.469	0.006
	1.563	0.005
	1.656	0.005
	1.750	0.004
	1.844	0.004
	1.938	0.003
	2.031	0.003
	2.125	0.003
	2.219	0.003
	2.313	0.002
	2.406	0.002
	2.500	0.002
	2.594	0.002
	2.688	0.002
	2.781	0.002
	2.875	0.002
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.001
	3.250	0.001
	3.344	0.001
	3.438	0.001
	3.531	0.001
	3.625	0.001
	3.719	0.001
	3.813	0.001
	3.906	0.001
	4.000	0.001

5.10 Urti da traffico veicolare - Traffico veicolare sotto ponti o altre strutture

Le azioni da urto hanno direzione parallela a quella del moto del veicolo al momento dell'impatto.

Nel caso di urti su elementi strutturali orizzontali al di sopra della strada, la forza risultante di collisione F da utilizzare per le verifiche dell'equilibrio statico o della resistenza o della capacità di deformazione degli elementi strutturali è data da:

$$F = r F_d, x$$

dove il fattore r è pari ad 1,0 per altezze del sottovia fino a 5 m, decresce linearmente da 1,0 a 0 per altezze comprese fra 5 e 6 m ed è pari a 0 per altezze superiori a 6 m.

Nel caso in esame, come illustrato dalla seguente figura, l'altezza del franco in corrispondenza della prima campata della passerella, è superiore a 6.0m, quindi l'azione in oggetto si considera nulla.

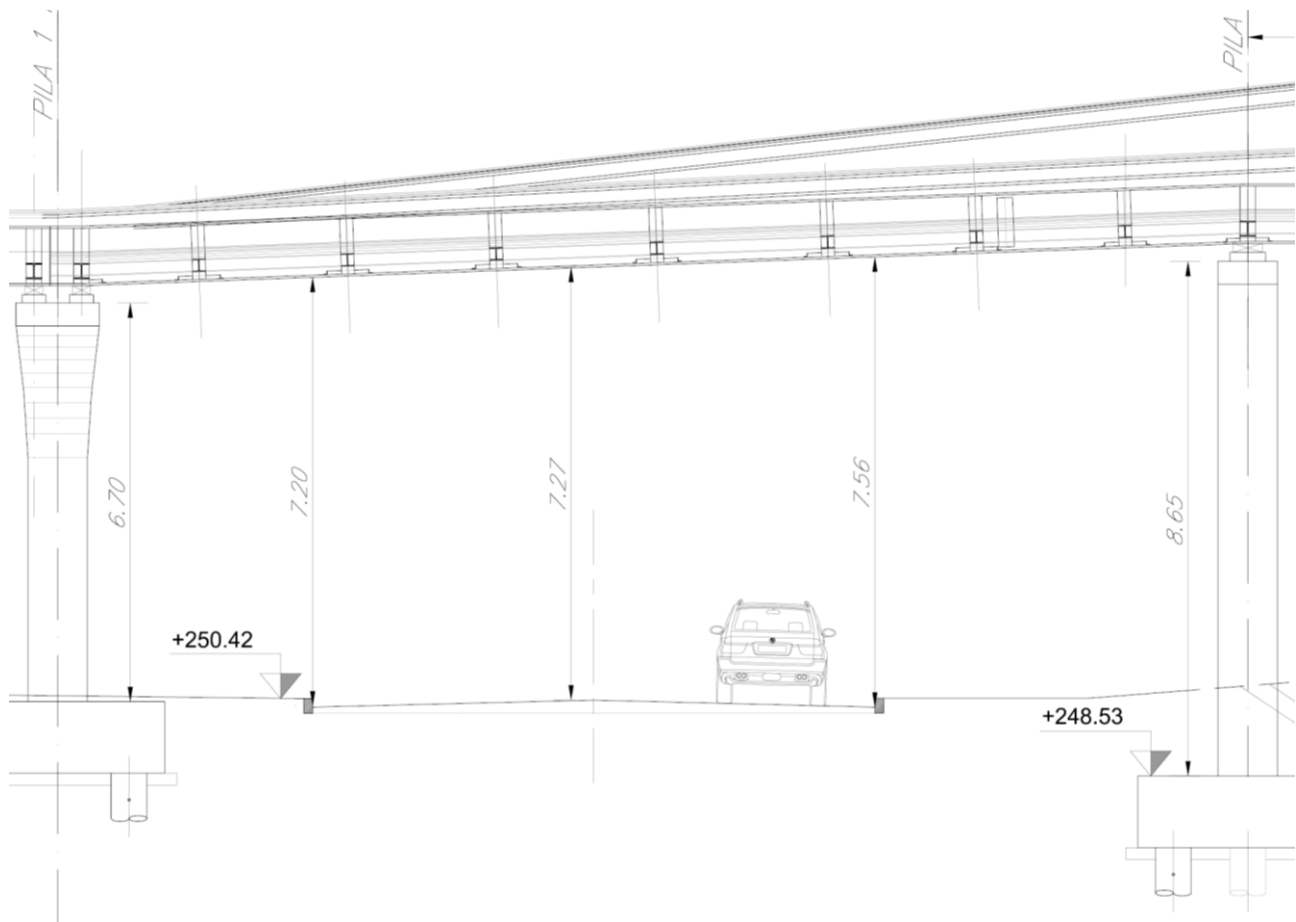


Figura 7 – Passerella, prima campata – Sezione longitudinale [m]

6 MODELLO DI CALCOLO E.F.

E' stato realizzato un modello di calcolo agli E.F. mediante l'ausilio del software "SAP2000 Plus v. 15.1.0", della "Computers and Structures, Inc.", Berkley, CA.

Tale modello E.F. è formato da 32 nodi e 76 elementi frame ai quali sono state assegnate proprietà geometriche, inerziali e meccaniche coerenti con le reali proprietà degli elementi strutturali.

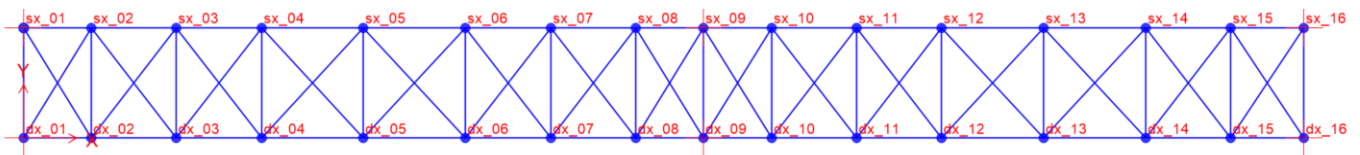


Figura 8 – Modello di calcolo E.F. – Denominazione nodi

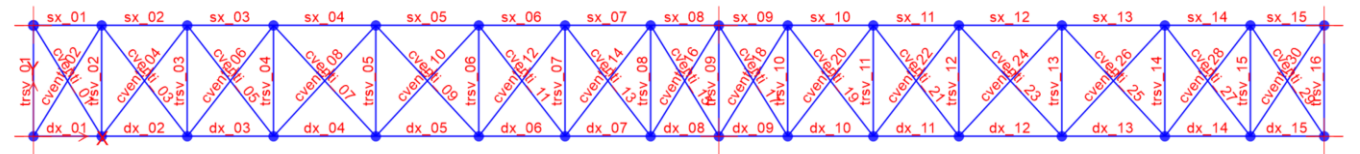


Figura 9 – Modello di calcolo E.F. – Denominazione aste

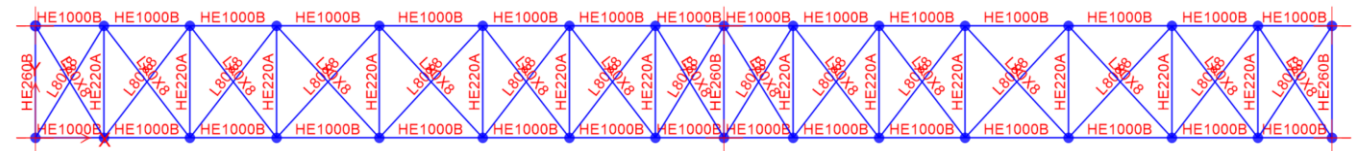


Figura 10 – Modello di calcolo E.F. – Assegnazione delle proprietà di sezione alle aste

A seguire si riportano alcune immagini del modello E.F. realizzato per lo svolgimento delle analisi.

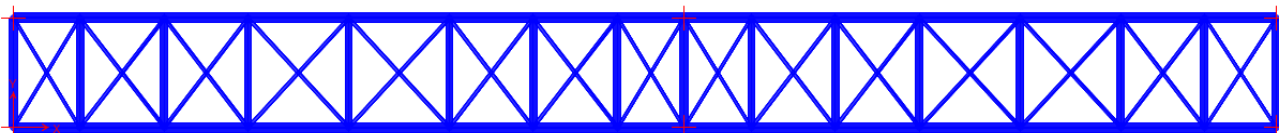


Figura 11 – Modello di calcolo E.F. – Vista in pianta

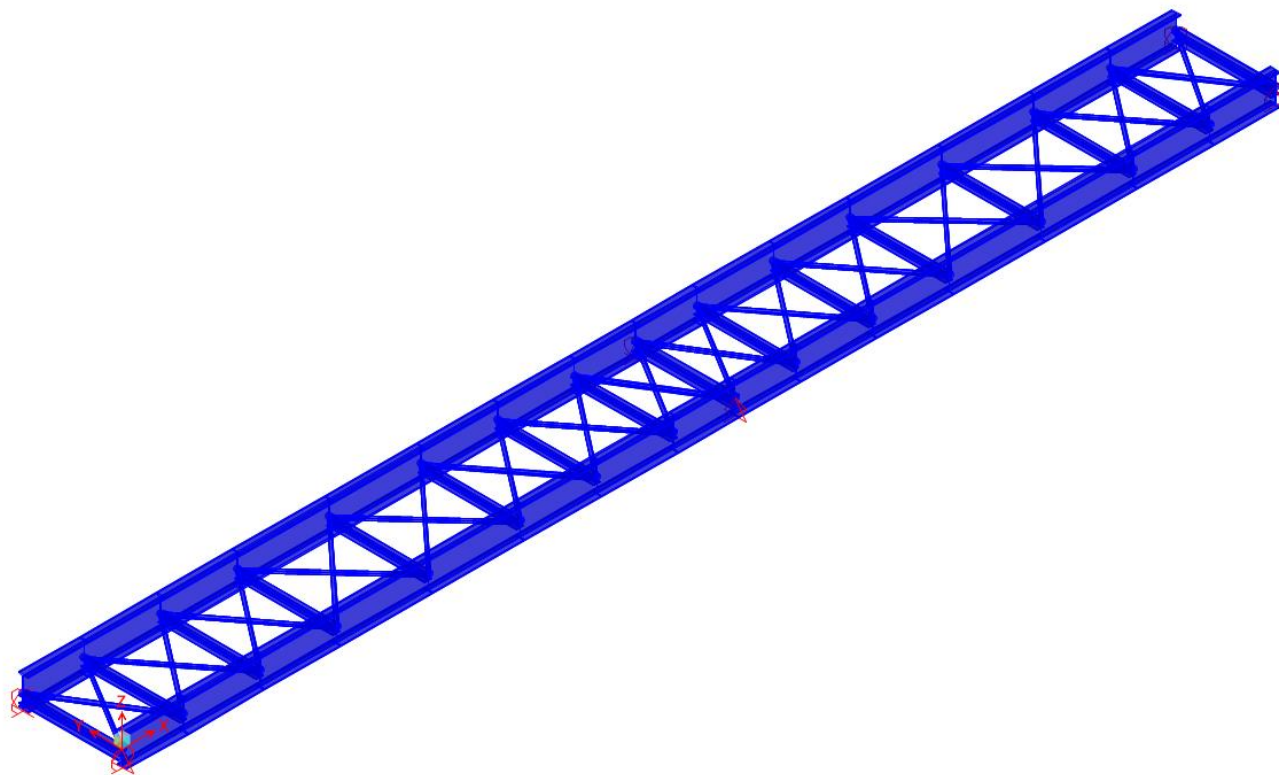


Figura 12 – Modello di calcolo E.F. – Vista isometrica

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	28 di 60

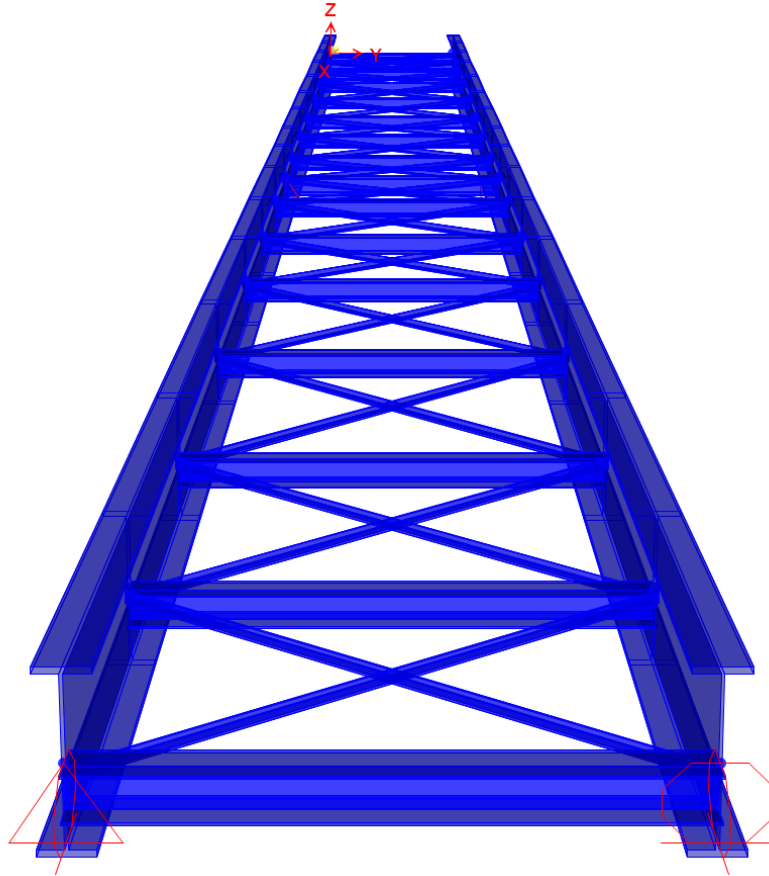
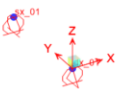


Figura 13 – Modello di calcolo E.F. – Vista prospettica

6.1 Assegnazione dei vincoli esterni



PILA 1



PILA 2



PILA 3

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	29 di 60

6.2 Caratteristiche geometriche ed inerziali delle sezioni assegnate agli elementi frame

Si definiscono:

- t_3 : altezza MEDIA totale della trave;
- t_2 : larghezza del piatto superiore;
- t_f : spessore del piatto superiore;
- t_{2b} : larghezza del piatto inferiore;
- t_{fb} : spessore del piatto inferiore;
- t_w : spessore dell'anima;
- A: area della sezione in acciaio.
- J_3 : momento d'inerzia della trave rispetto all'asse orizzontale 3-3 passante per il suo baricentro.
- J_2 : momento d'inerzia della trave rispetto all'asse verticale 2-2 passante per il suo baricentro.
- J_T = rigidezza torsionale.
- A_{12} : area di taglio in direzione 2;
- A_{13} : area di taglio in direzione 3; si assume pari a 5/6 della somma delle aree delle due ali.

6.2.1 Travi principali

Wide Flange Section

Section Name HE1000B

Section Notes

Extract Data from Section Property File

c:\program files (x86)\computers and

Properties Property Modifiers Material S355

Dimensions

Outside height (t3) 1.

Top flange width (t2) 0.3

Top flange thickness (tf) 0.036

Web thickness (tw) 0.019

Bottom flange width (t2b) 0.3

Bottom flange thickness (tfb) 0.036

Property Data

Section Name HE1000B

Properties

Cross-section (axial) area	0.04	Section modulus about 3 axis	0.0129
Moment of Inertia about 3 axis	6.447E-03	Section modulus about 2 axis	1.085E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.628E-04	Plastic modulus about 3 axis	0.0149
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	1.716E-03
Shear area in 2 direction	0.019	Radius of Gyration about 3 axis	0.4015
Shear area in 3 direction	0.018	Radius of Gyration about 2 axis	0.0638
Torsional constant	1.267E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	30 di 60

6.2.2 Trasversi di appoggio

I/Wide Flange Section

Section Name HE260B

Section Notes

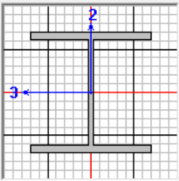
Extract Data from Section Property File

c:\program files (x86)\computers and

Properties Property Modifiers Material S355

Dimensions

Outside height (t3)	0.26
Top flange width (t2)	0.26
Top flange thickness (tf)	0.0175
Web thickness (tw)	0.01
Bottom flange width (t2b)	0.26
Bottom flange thickness (tfb)	0.0175

 Display Color

Property Data

Section Name HE260B

Properties

Cross-section (axial) area	0.0118	Section modulus about 3 axis	1.148E-03
Moment of Inertia about 3 axis	1.492E-04	Section modulus about 2 axis	3.950E-04
Moment of Inertia about 2 axis	5.135E-05	Plastic modulus about 3 axis	1.283E-03
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	6.020E-04
Shear area in 2 direction	2.600E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.1124
Shear area in 3 direction	7.583E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.066
Torsional constant	1.270E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

6.2.3 Trasversi correnti

I/Wide Flange Section

Section Name HE220A

Section Notes

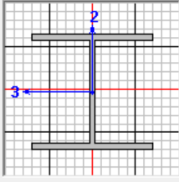
Extract Data from Section Property File

c:\program files (x86)\computers and

Properties Property Modifiers Material S355

Dimensions

Outside height (t3)	0.21
Top flange width (t2)	0.22
Top flange thickness (tf)	0.011
Web thickness (tw)	7.000E-03
Bottom flange width (t2b)	0.22
Bottom flange thickness (tfb)	0.011

 Display Color

Property Data

Section Name HE220A

Properties

Cross-section (axial) area	6.430E-03	Section modulus about 3 axis	5.152E-04
Moment of Inertia about 3 axis	5.410E-05	Section modulus about 2 axis	1.777E-04
Moment of Inertia about 2 axis	1.955E-05	Plastic modulus about 3 axis	5.680E-04
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	2.710E-04
Shear area in 2 direction	1.470E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0917
Shear area in 3 direction	4.033E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.0551
Torsional constant	2.860E-07	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	31 di 60

6.2.4 Controventi

Angle Section

Section Name L80x8

Section Notes

Extract Data from Section Property File

c:\program files (x86)\computers and

Properties Property Modifiers Material S355

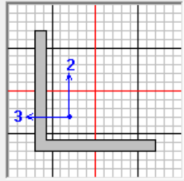
Dimensions

Outside vertical leg (t3) 0.08

Outside horizontal leg (t2) 0.08

Horizontal leg thickness (tf) 8.000E-03

Vertical leg thickness (tw) 8.000E-03



Display Color ■

Property Data

Section Name L80x8

Properties

Cross-section (axial) area	1.227E-03	Section modulus about 3 axis	1.257E-05
Moment of Inertia about 3 axis	7.224E-07	Section modulus about 2 axis	1.257E-05
Moment of Inertia about 2 axis	7.224E-07	Plastic modulus about 3 axis	2.328E-05
Product of Inertia about 2-3	4.365E-07	Plastic modulus about 2 axis	2.328E-05
Shear area in 2 direction	6.400E-04	Radius of Gyration about 3 axis	0.0243
Shear area in 3 direction	6.400E-04	Radius of Gyration about 2 axis	0.0243
Torsional constant	2.594E-08	Shear Center Eccentricity (x3)	-0.0175

7 ANALISI MODALE

7.1 Masse simiche

La massa dell'impalcato (pesi propri strutturali g_1 + permanenti portati g_2) è pari a ca 80 ton, corrispondenti a ca 2.1 ton/m.

7.2 Combinazione delle masse

Sono prese in considerazione le masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$g_1 + g_2 + 0.2 q_1$$

7.3 Forme modali principali

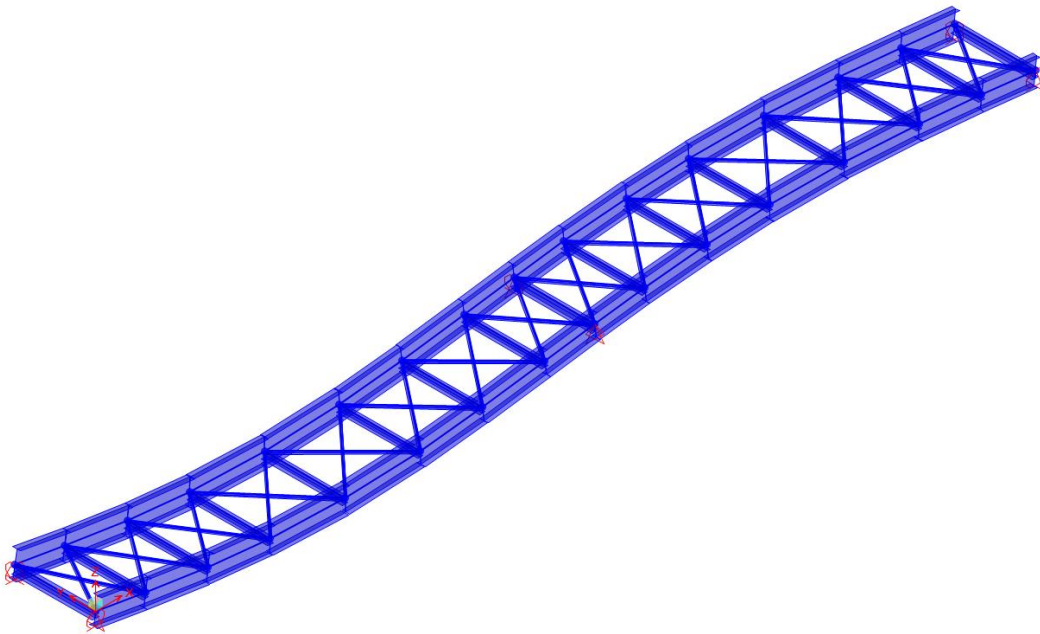


Figura 14 – Modo num. 1, verticale

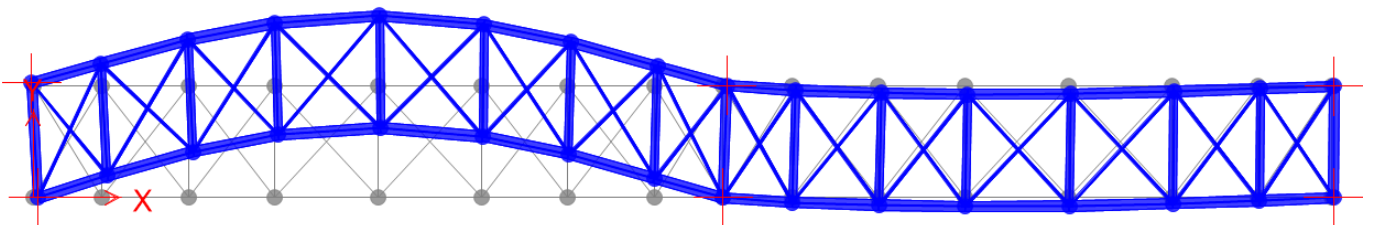


Figura 15 – Modo num. 3, trasversale

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	33 di 60

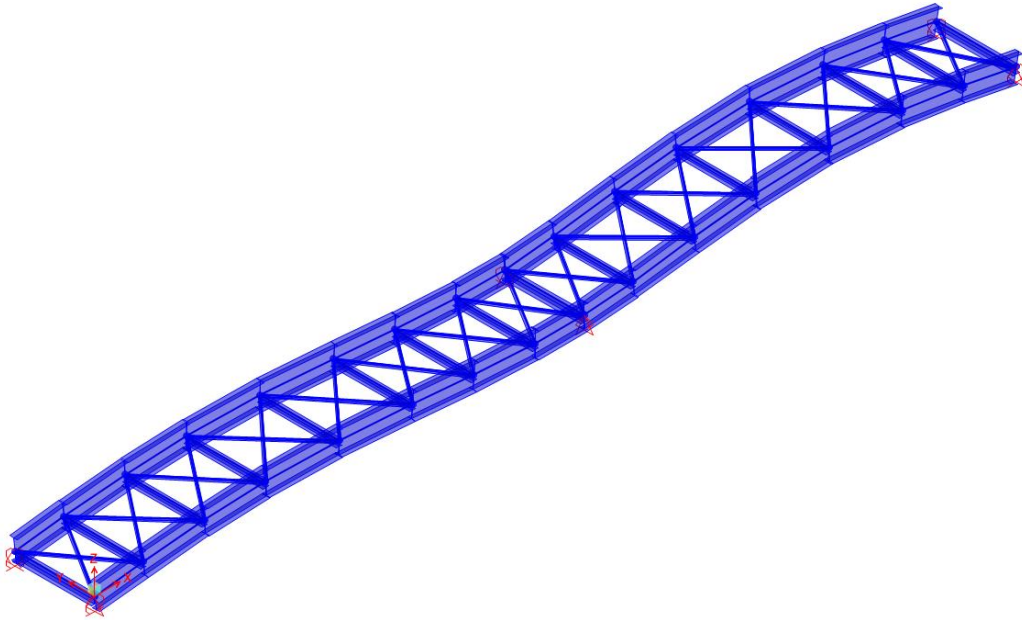


Figura 16 – Modo num. 4, verticale

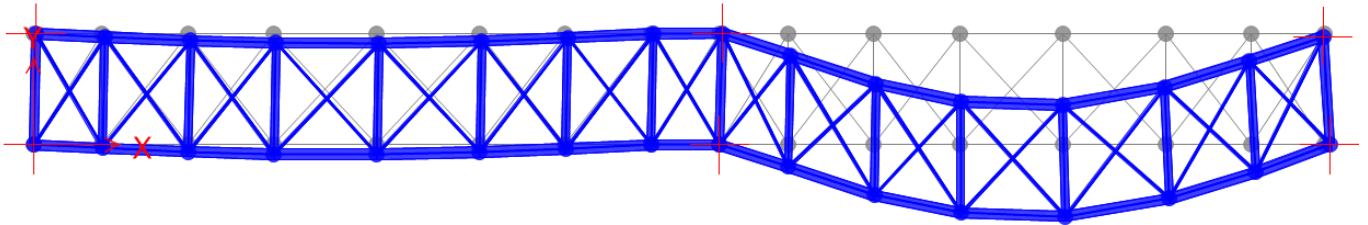


Figura 17 – Modo num. 6, trasversale

7.4 Fattori di partecipazione modale delle masse.

Si riportano a seguire i fattori di partecipazione modale relativi ai primi 24 modi indagati.

OutputCase	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	1	0.221	0%	0%	7%	0%	0%	7%
MODAL	2	0.220	0%	0%	0%	0%	0%	7%
MODAL	3	0.149	0%	38%	0%	0%	38%	7%
MODAL	4	0.137	0%	0%	75%	0%	38%	82%
MODAL	5	0.137	0%	1%	0%	0%	39%	82%
MODAL	6	0.129	0%	44%	0%	0%	83%	82%
MODAL	7	0.072	1%	0%	0%	1%	83%	82%
MODAL	8	0.063	2%	0%	0%	3%	83%	82%
MODAL	9	0.059	0%	0%	1%	3%	83%	82%
MODAL	10	0.059	2%	0%	0%	5%	83%	82%
MODAL	11	0.058	70%	0%	0%	74%	83%	82%
MODAL	12	0.047	0%	4%	0%	75%	88%	82%
MODAL	13	0.044	0%	0%	1%	75%	88%	83%
MODAL	14	0.044	0%	0%	0%	75%	88%	83%
MODAL	15	0.042	0%	4%	0%	75%	92%	83%
MODAL	16	0.036	0%	0%	0%	75%	92%	83%
MODAL	17	0.032	0%	0%	0%	75%	92%	83%
MODAL	18	0.031	0%	2%	0%	75%	94%	83%
MODAL	19	0.029	0%	0%	0%	75%	94%	83%
MODAL	20	0.028	0%	0%	4%	75%	94%	87%
MODAL	21	0.028	0%	0%	0%	75%	94%	87%
MODAL	22	0.026	0%	1%	0%	75%	95%	87%
MODAL	23	0.024	14%	0%	0%	89%	95%	87%
MODAL	24	0.024	2%	0%	0%	91%	95%	87%

Nello svolgimento delle analisi sono stati indagati un numero di modi sufficienti ad eccitare la minima percentuale di massa strutturale richiesta dalla normativa, pari al 90% della massa totale.

7.5 Limitazione delle vibrazioni (ai sensi di C5.1.8.1 di NTC2018)

Vibrazioni nei ponti pedonali possono essere indotte da varie cause quali, per esempio, vento o persone singole o in gruppo che camminano, corrono, saltano o danzano sul ponte.

Si può considerare che una persona che cammini ecciti il ponte con un'azione periodica verticale di frequenza compresa tra 1 e 3 Hz e un'azione orizzontale simultanea di frequenza compresa tra 0,5 e 1,5 Hz, e che un gruppo di persone in leggera corsa ecciti il ponte con una frequenza verticale pari a circa 3 Hz.

Nel caso in esame le frequenze in Hz associate ai primi modi significativi in direzione verticale e orizzontale sono rispettivamente pari a:

f_{1v}	= $1/0.137$ sec = 7.3 Hz	> 3 Hz	1a frequenza verticale (modo 4)
f_{1h}	= $1 / 0.149$ sec = 6.7 Hz	> 1.5 Hz	1a frequenza orizzontale (modo 3)

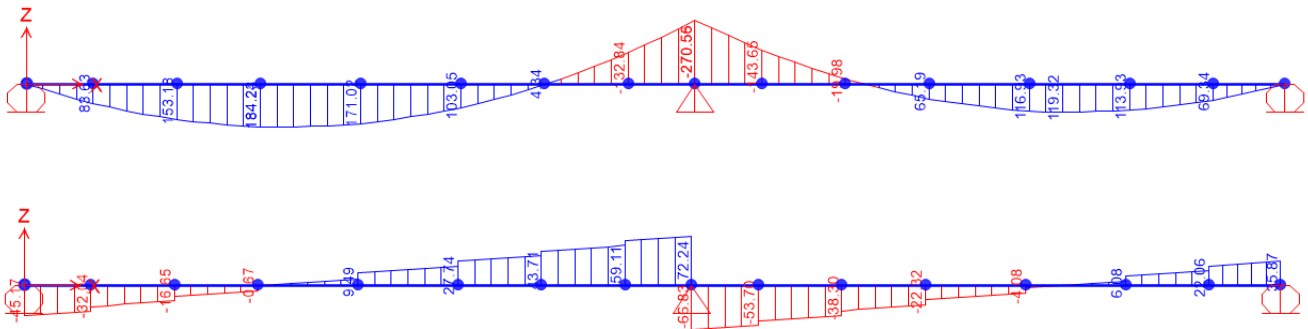
La struttura è in grado di offrire un adeguato livello di confort nei confronti delle vibrazioni.

8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

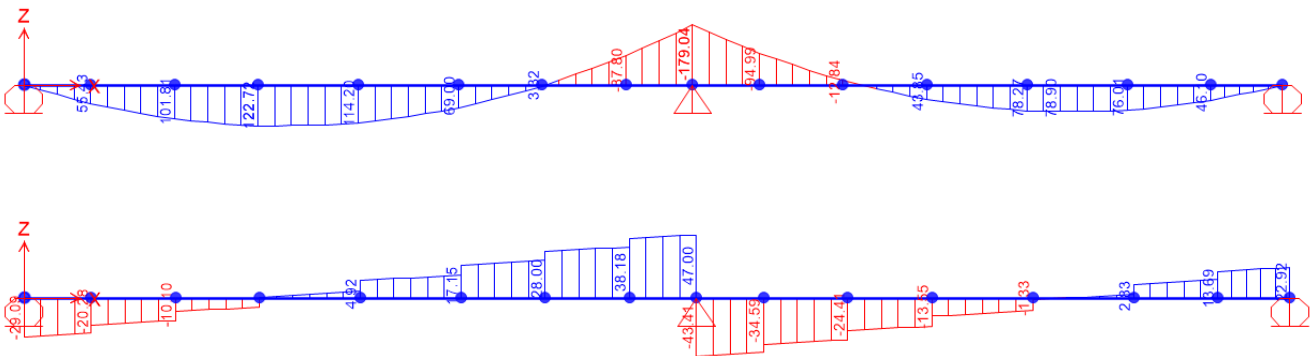
8.1 Travi principali

Si riportano a seguire le sollecitazioni relative alla sola trave sinistra, essendo la struttura simmetrica e le sollecitazioni invertibili sul piano orizzontale. Per ogni azione elementare sono riportati prima il momento flettente M33 [kNm] e a seguire il taglio V22 [kN].

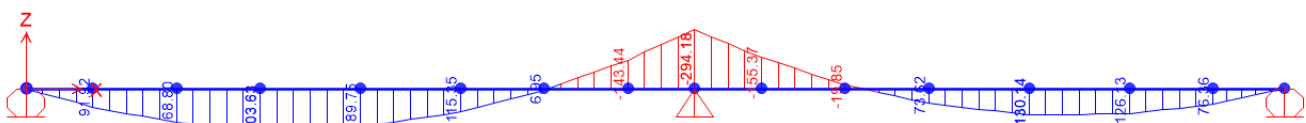
8.1.1 Carico g1



8.1.2 Carico g2

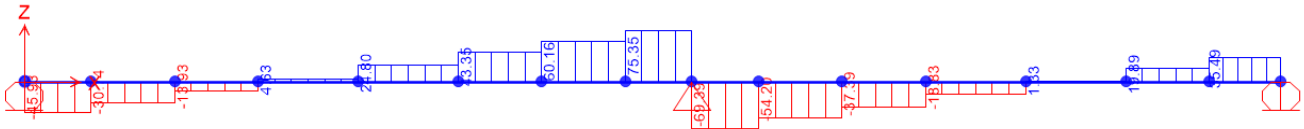


8.1.3 Carico q_C1+C2 (folla presente su entrambe le campate)

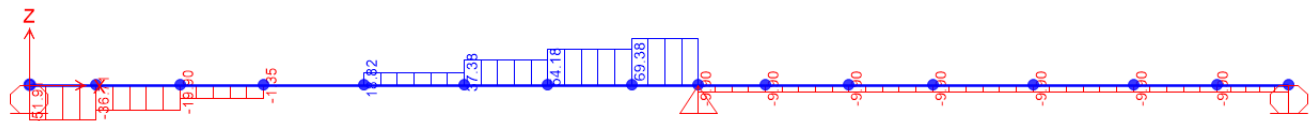
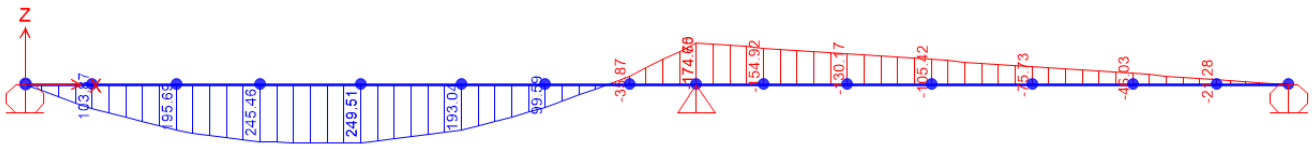


SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

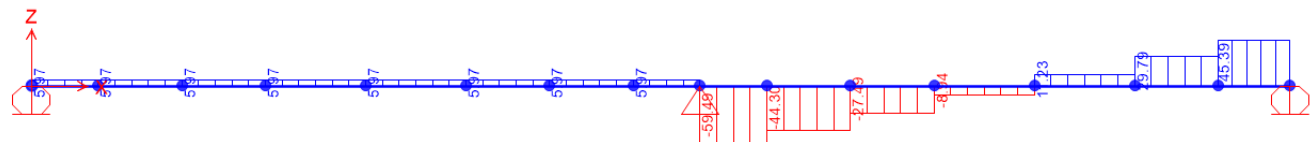
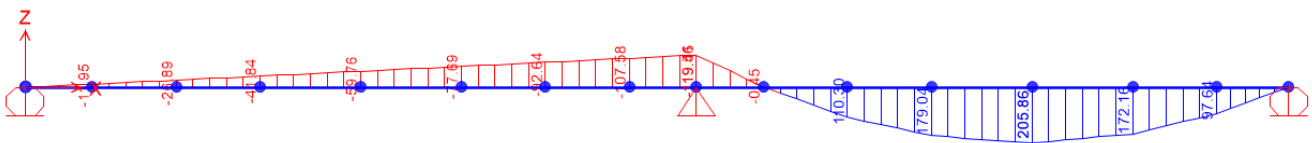
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	37 di 60



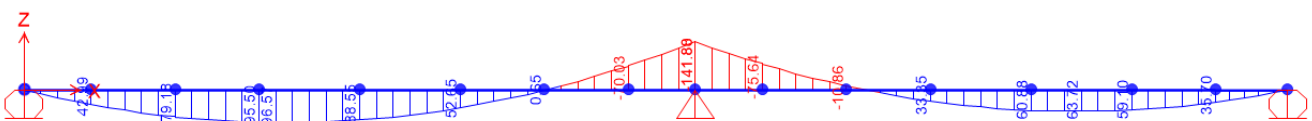
8.1.4 Carico q_{C1} (folla presente sulla campata C1 di sinistra)



8.1.5 Carico q_{C2} (folla presente sulla campata C2 di destra)

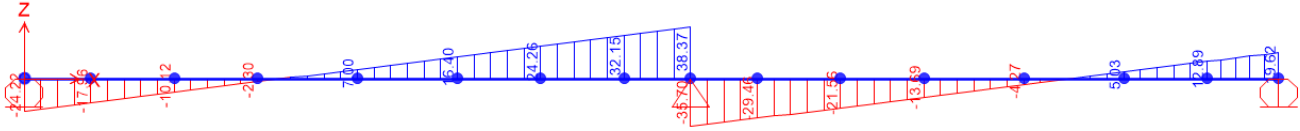


8.1.6 Azione q_5

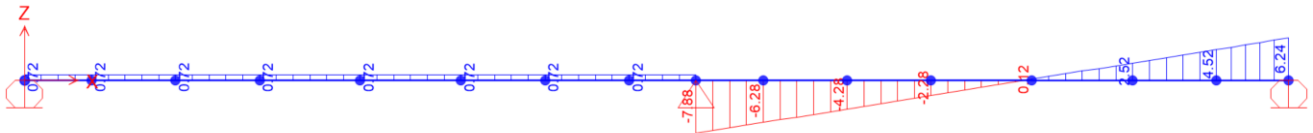
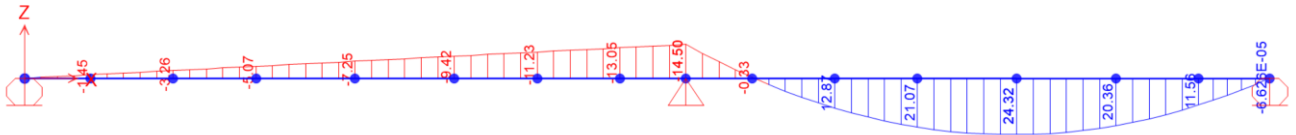


SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

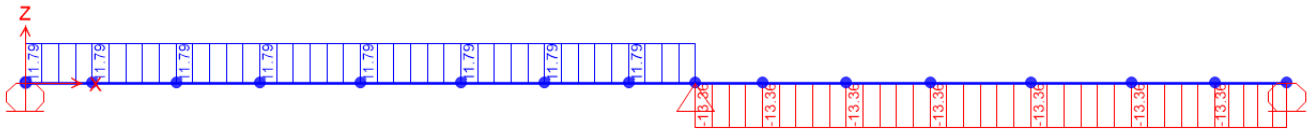
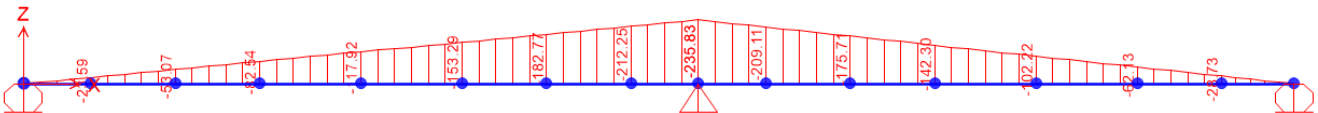
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	38 di 60



8.1.7 Azione q_{5_aero}



8.1.8 Azione ε_{3_DT}



9 COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DELLE AZIONI

In linea con quanto riportato nel quadro normativo vigente, le azioni descritte nei paragrafi precedenti, sono combinate nel modo seguente:

- combinazione fondamentale (SLU):
- combinazione sismica:
- combinazione eccezionale:
- combinazione Rara (SLE irreversibile):
- combinazione Frequente (SLE reversibile):
- combinazione Quasi Permanente (SLE per gli effetti a lungo termine):

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni:

- Rara $\rightarrow G_1+G_2 +Q_{k1}+\sum i\psi_{0i}\cdot Q_{ki}$
- Frequente $\rightarrow G_1+G_2 +\psi_{11} \cdot Q_{k1}+\sum i\psi_{2i}\cdot Q_{ki}$
- Quasi permanente $\rightarrow G_1+G_2 +\psi_{21} \cdot Q_{k1}+\sum i\psi_{2i}\cdot Q_{ki}$

Per le verifiche agli stati limite ultimi si adottano i valori dei coefficienti parziali γ in Tab. 5.1.V e i coefficienti di combinazione ψ in Tab. 5.1.VI di [3].

Per le verifiche agli stati limite d'esercizio si adottano i valori dei coefficienti di combinazione ψ in Tab. 5.1.VI.

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ^(a)	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, 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

Tab. 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 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	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

	COMBINAZIONI	B1	B2	q1(c1+c2)	q1(c1)	q1(c2)	q5+q5_aero	e3_DT	SISM_VERT_q1
1	SLE_1.1	1	1	1	0	0	0.6	0.6	0
2	SLE_2.1	1	1	0	1	0	0.6	0.6	0
3	SLE_3.1	1	1	0	0	1	0.6	0.6	0
4	SLE_4.1	1	1	0.75	0	0	1	0.6	0
5	SLE_5.1	1	1	0	0.75	0	1	0.6	0
6	SLE_6.1	1	1	0	0	0.75	1	0.6	0
7	SLE_1.2	1	1	1	0	0	-0.6	-0.6	0
8	SLE_2.2	1	1	0	1	0	-0.6	-0.6	0
9	SLE_3.2	1	1	0	0	1	-0.6	-0.6	0
10	SLE_4.2	1	1	0.75	0	0	-1	-0.6	0
11	SLE_5.2	1	1	0	0.75	0	-1	-0.6	0
12	SLE_6.2	1	1	0	0	0.75	-1	-0.6	0
13	SLU_1.1	1.35	1.35	1.5	0	0	0.9	0.72	0
14	SLU_2.1	1.35	1.35	0	1.5	0	0.9	0.72	0
15	SLU_3.1	1.35	1.35	0	0	1.5	0.9	0.72	0
16	SLU_4.1	1.35	1.35	1.125	0	0	1.5	0.72	0
17	SLU_5.1	1.35	1.35	0	1.125	0	1.5	0.72	0
18	SLU_6.1	1.35	1.35	0	0	1.125	1.5	0.72	0
19	SLU_1.2	1.35	1.35	1.5	0	0	-0.6	-0.6	0
20	SLU_2.2	1.35	1.35	0	1.5	0	-0.6	-0.6	0
21	SLU_3.2	1.35	1.35	0	0	1.5	-0.6	-0.6	0
22	SLU_4.2	1.35	1.35	1.125	0	0	-1.5	-0.72	0
23	SLU_5.2	1.35	1.35	0	1.125	0	-1.5	-0.72	0
24	SLU_6.2	1.35	1.35	0	0	1.125	-1.5	-0.72	0
25	SLV_1_VERT_DT+	1	1	0.2	0	0	0	0.5	1
26	SLV_2_VERT_DT+	1	1	0	0.2	0	0	0.5	1
27	SLV_3_VERT_DT+	1	1	0	0	0.2	0	0.5	1
28	SLV_1_VERT_DT-	1	1	0.2	0	0	0	-0.5	-1
29	SLV_2_VERT_DT-	1	1	0	0.2	0	0	-0.5	-1
30	SLV_3_VERT_DT-	1	1	0	0	0.2	0	-0.5	-1

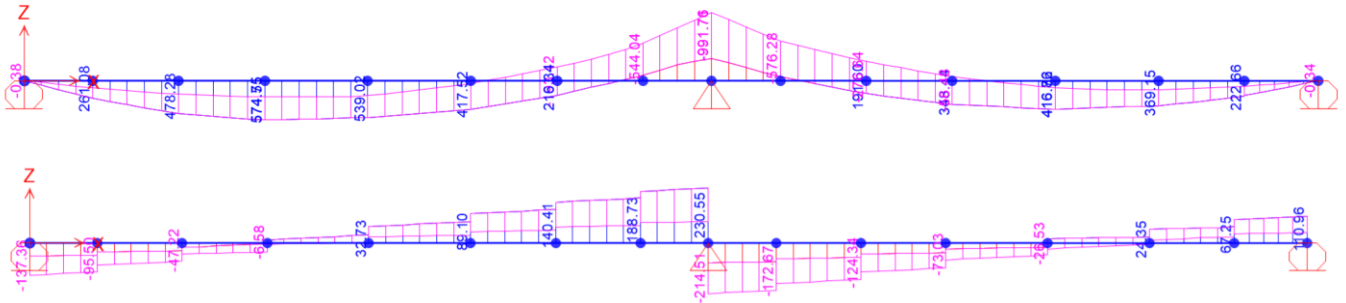
Inoltre sono state definite delle combinazioni di involuppo delle precedenti, una per ogni gruppo di combinazioni SLE, SLU ed SLV e denominate rispettivamente ENVE_SLE, ENVE_SLU ed ENVE_SLV.

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

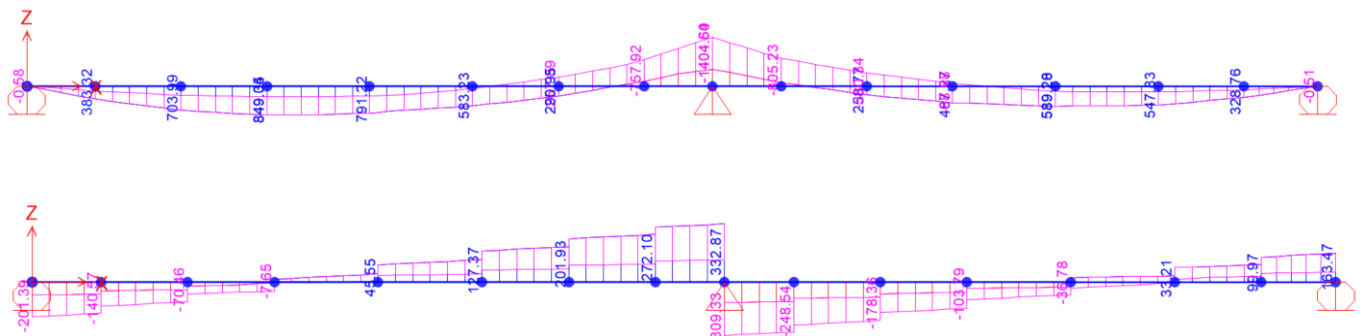
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	42 di 60

10 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

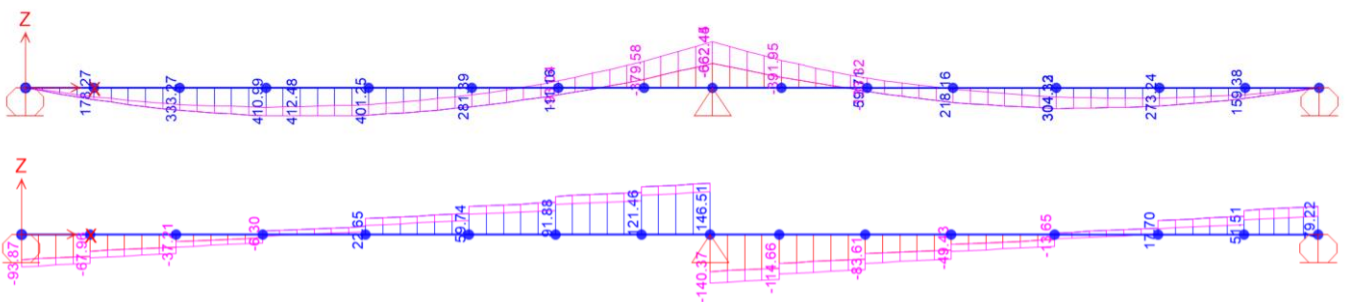
10.1 Combinazione ENVE_SLE



10.2 Combinazione ENVE_SLU



10.3 Combinazione ENVE_SLV



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

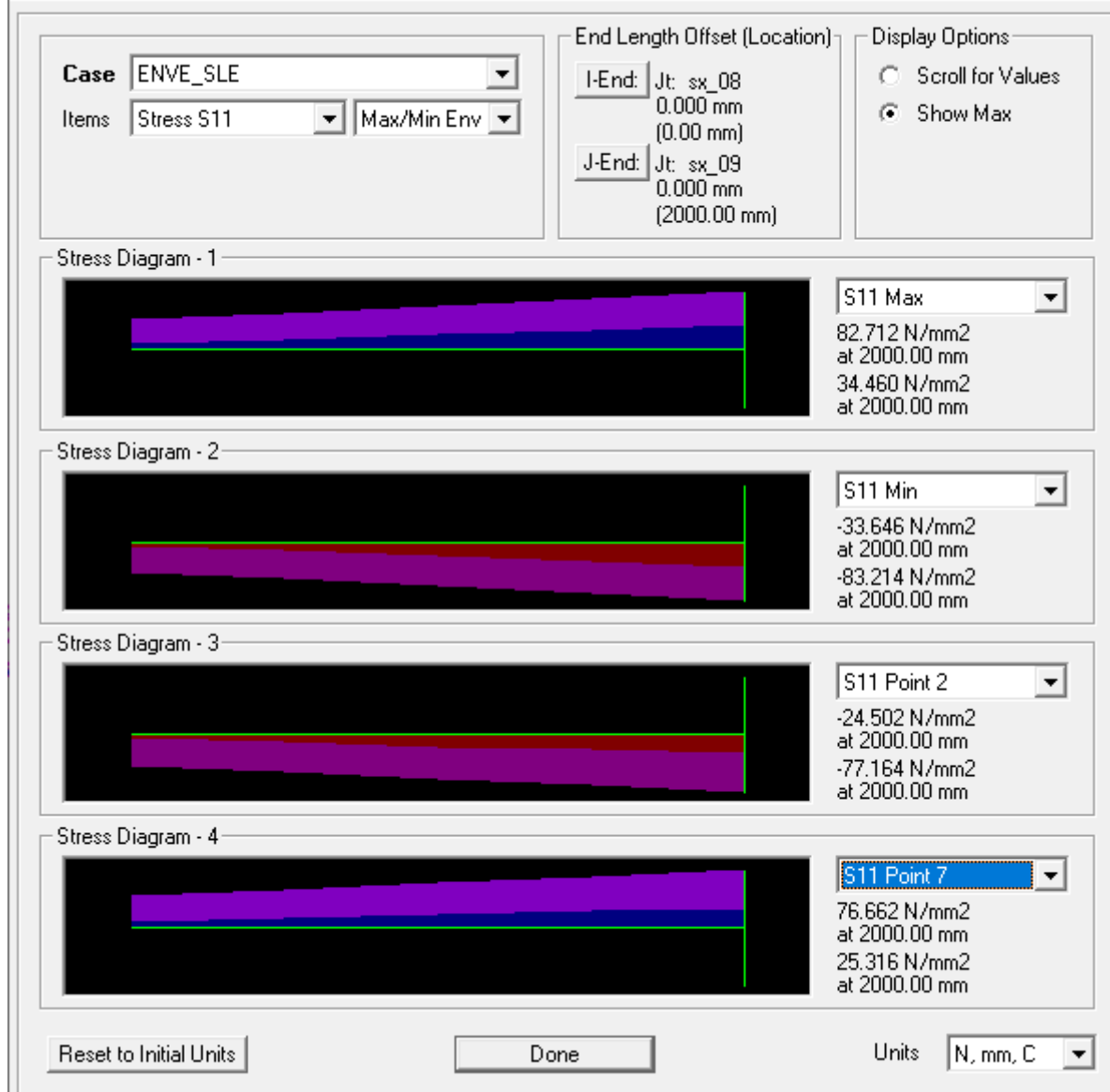
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	43 di 60

11 SLE - VERIFICHE STRUTTURALI DELLE TENSIONI NORMALI

11.1 Travi principali

11.1.1 Sezione di appoggio su P2 (momento negativo)

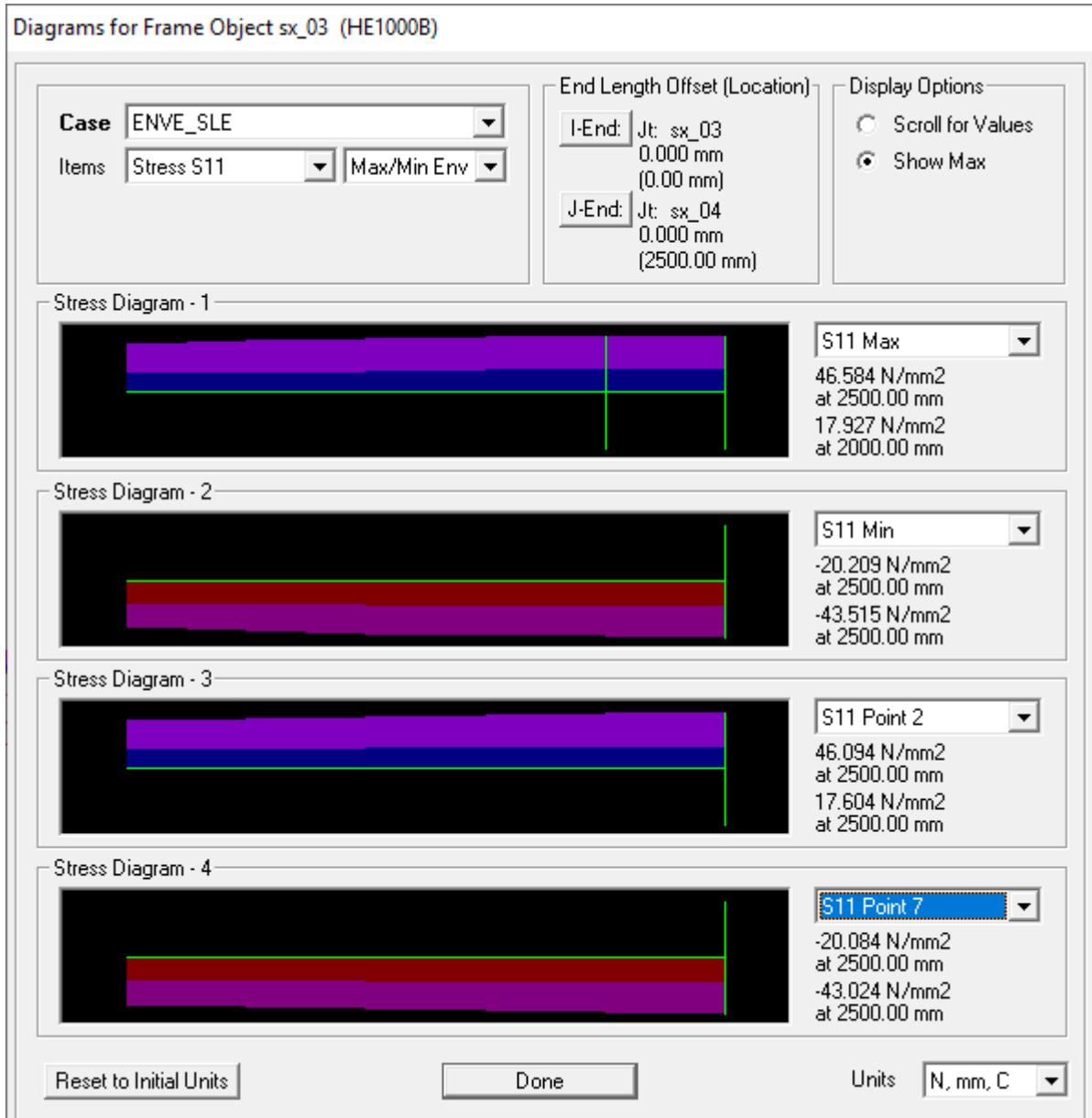
Diagrams for Frame Object sx_08 (HE1000B)



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	44 di 60

11.1.2 Sezione di campata C1 (momento positivo)



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	45 di 60

11.1.3 Sezione di campata C2 (momento positivo)

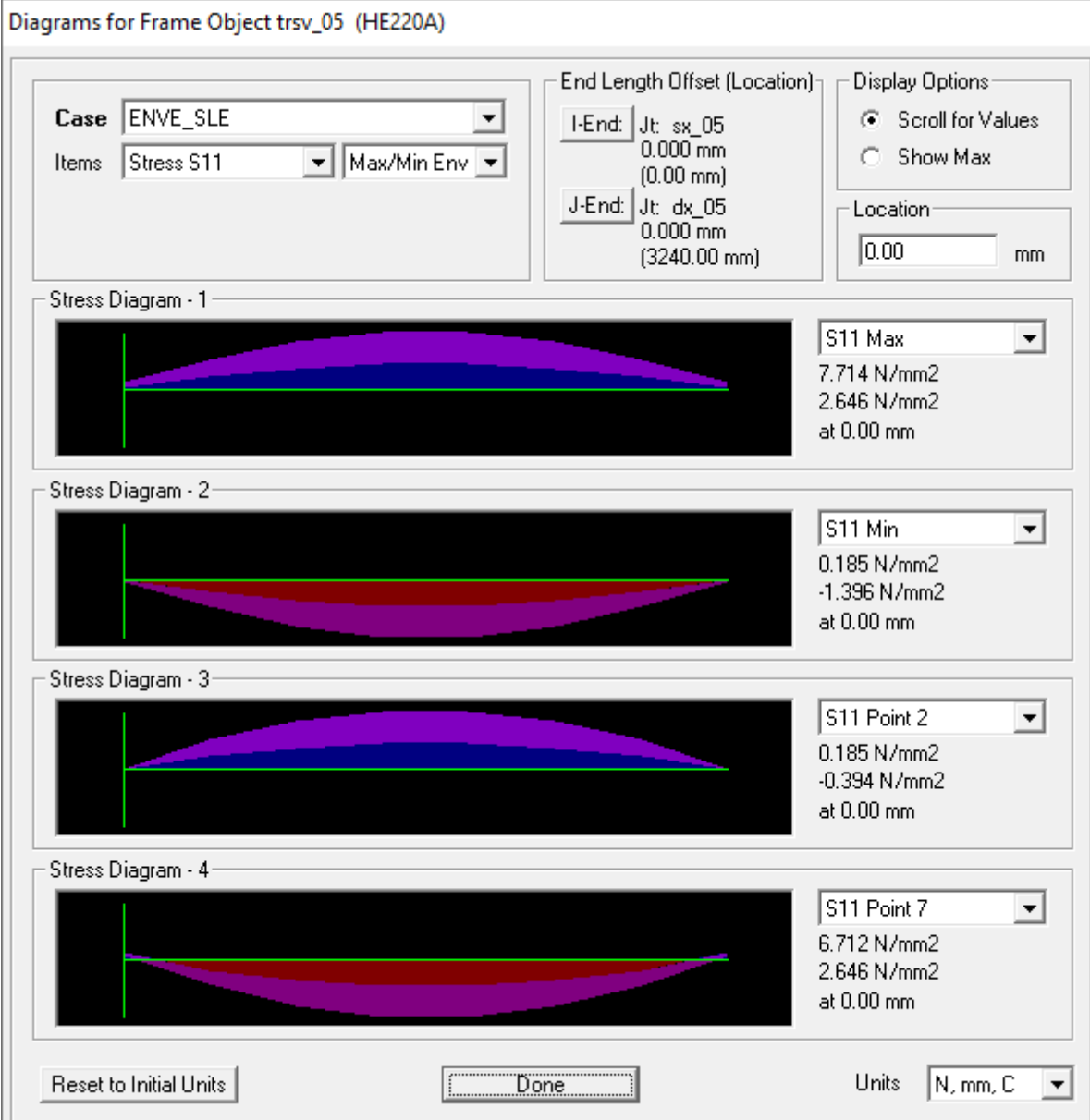


SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	46 di 60

11.2 Trasversi correnti

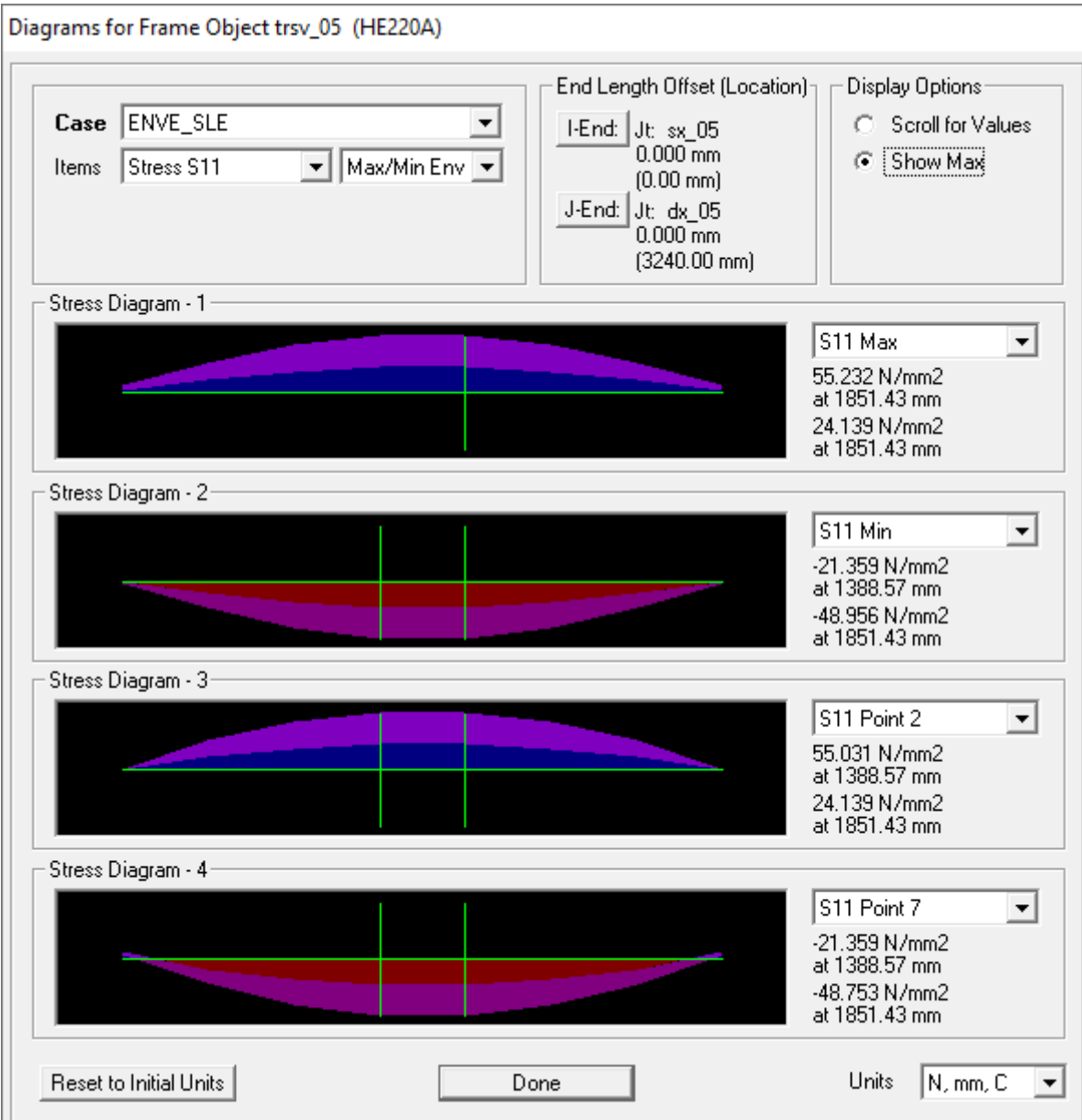
11.2.1 Sezione di estremità (momento negativo)



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	47 di 60

11.2.2 Sezione di campata (momento positivo)

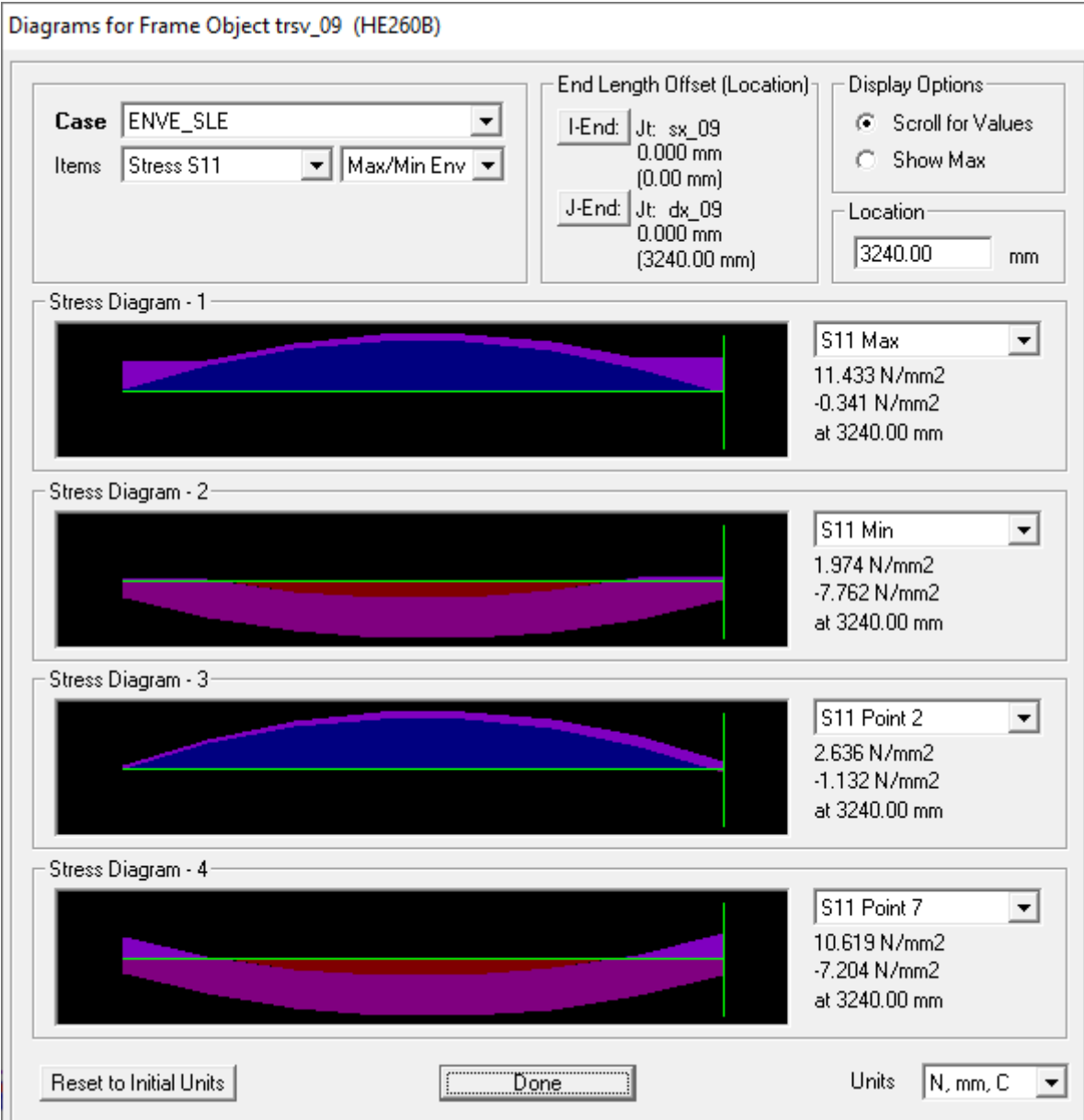


SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	48 di 60

11.3 Trasversi di appoggio

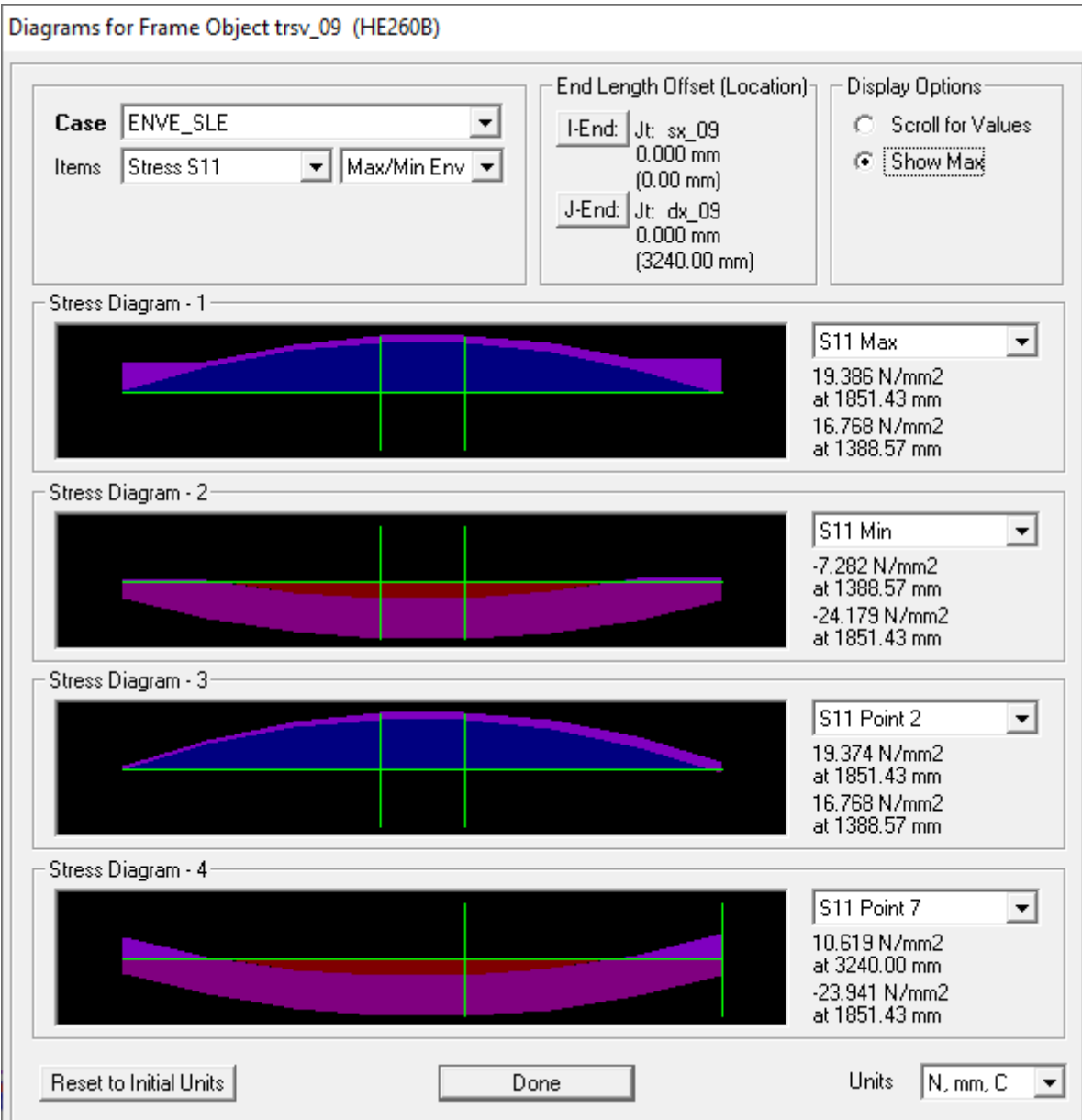
11.3.1 Sezione di estremità (momento negativo)



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	49 di 60

11.3.2 Sezione di campata (momento positivo)



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	50 di 60

12 SLU - VERIFICHE STRUTTURALI DI RESISTENZA

Si riporta a seguire uno schema grafico che illustra le distribuzioni dei coefficienti di impegno dei vari elementi strutturali, espressi come il rapporto tra richiesta e capacità di resistenza.

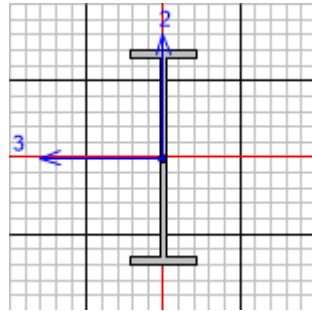
Sono evidenziati gli elementi averti maggiore coefficiente di impegno, per i quali è riportato a seguire il dettaglio delle verifiche.



SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	51 di 60

12.1 Travi principali



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : sx_08 X Mid: 19. Combo: SLU_3.1 Design Type: Beam
Length: 2. Y Mid: 3.24 Shape: HE1000B Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2. Z Mid: 0. Class: Class 1 Rolled : Yes

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No
Consider Torsion? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1. RLLF=1. PLLF=0.75 D/C Lim=0.95

Aeff=0.04 eNy=0. eNz=0.
A=0.04 Iyy=0.006 iyy=0.401 Wel,yy=0.013 Weff,yy=0.013
It=1.267E-05 Izz=1.628E-04 izz=0.064 Wel,zz=0.001 Weff,zz=0.001
Iw=3.782E-05 Iyz=0. h=1. Wpl,yy=0.015 Av,y=0.022
E=210000000. fy=275000. fu=430000. Wpl,zz=0.002 Av,z=0.021

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2.	-8.293	-1385.533	-9.891	324.731	8.133	-0.895

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.357 = 0. + 0.346 + 0.011 < 0.95 OK
= NEd/(Chi_z NRk/GammaM1) + kzy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kzz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-8.293	10476.19	10476.19

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	10476.19	12384.	124791.402	124791.402	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	33405.404	0.574	0.704	0.9	9424.832
MajorB(y-y)	a	33405.404	0.574	0.704	0.9	9424.832
Minor (z-z)	b	84355.509	0.361	0.593	0.941	9860.489
MinorB(z-z)	b	84355.509	0.361	0.593	0.941	9860.489
Torsional TF	b	124791.402	0.297	0.561	0.965	10112.072

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	52 di 60

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	-1385.533	-1385.533	-1070.245	-1133.303
Minor (z-z)	-9.891	-9.891	-9.891	-9.891

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	3891.905	3891.905	3891.905	3851.898
Minor (z-z)	449.429	449.429	449.429	

	Curve c	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB		0.49	0.278	0.558	0.99	1.267	52840.781

	kyy	kyy	kzy	kzz
Factors	0.818	0.295	0.961	0.492

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	324.731	0.895	3212.32	0.101	OK
Minor (y)	8.133	0.895	3382.281	0.002	OK

	Vpl, Rd	Eta	LambdaBarW
Reduction	3212.32	1.	0.526

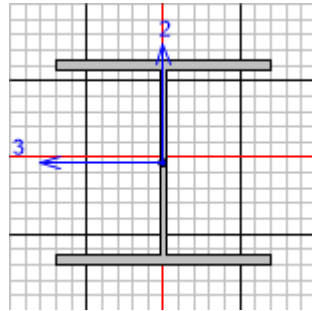
CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	305.844	324.731

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	53 di 60

12.2 Trasversi



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : trsy_05 X Mid: 10. Combo: SLU_1.1 Design Type: Beam
Length: 3.24 Y Mid: 1.62 Shape: HE220A Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2.777 Z Mid: 0. Class: Class 1 Rolled : Yes

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No
Consider Torsion? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1. RLLF=1. PLLF=0.75 D/C Lim=0.95

Aeff=0.006 eNy=0. eNz=0.
A=0.006 Iyy=5.410E-05 iyy=0.092 Wel, yy=5.152E-04 Weff, yy=5.152E-04
It=0. Izz=1.955E-05 izz=0.055 Wel, zz=1.777E-04 Weff, zz=1.777E-04
Iw=0. Iyz=0. h=0.21 Wpl, yy=5.680E-04 Av, y=0.005
E=210000000. fy=275000. fu=430000. Wpl, zz=2.710E-04 Av, z=0.002

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med, yy	Med, zz	Ved, z	Ved, y	Ted
2.777	29.563	18.319	0.186	37.515	-0.149	-0.001

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: $0.292 = 0. + 0.29 + 0.001 < 0.95$ OK

$$= \frac{NEd}{(\chi_z N R_k / \Gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(M_y, Ed + NEd e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_y, R_k / \Gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(M_z, Ed + NEd e_{Nz})}{(M_z, R_k / \Gamma_{M1})}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc, Rd Capacity	Nt, Rd Capacity
Axial	29.563	1684.048	1684.048

	Npl, Rd	Nu, Rd	Ncr, T	Ncr, TF	An/Ag
	1684.048	1990.728	5353.003	5353.003	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb, Rd
Major (y-y)	b	10681.353	0.407	0.618	0.923	1554.944
MajorB (y-y)	b	10681.353	0.407	0.618	0.923	1554.944
Minor (z-z)	c	3859.898	0.677	0.846	0.739	1244.467
MinorB (z-z)	c	3859.898	0.677	0.846	0.739	1244.467
Torsional TF	c	5353.003	0.575	0.757	0.8	1347.663

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	54 di 60

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	18.319	39.125	18.319	29.344
Minor (z-z)	0.186	0.255	0.013	0.102

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	148.762	148.762	148.762	134.761
Minor (z-z)	70.976	70.976	70.976	

	Curve b	AlphaLT 0.34	LambdaBarLT 0.529	PhiLT 0.696	ChiLT 0.906	psi 1.147	Mcr 558.004
LTB							

	kyy 0.946	kyy 0.24	kzy 1.	kzz 0.4
Factors				

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	37.515	0.001	311.948	0.12	OK
Minor (y)	0.149	0.001	773.292	0.	OK

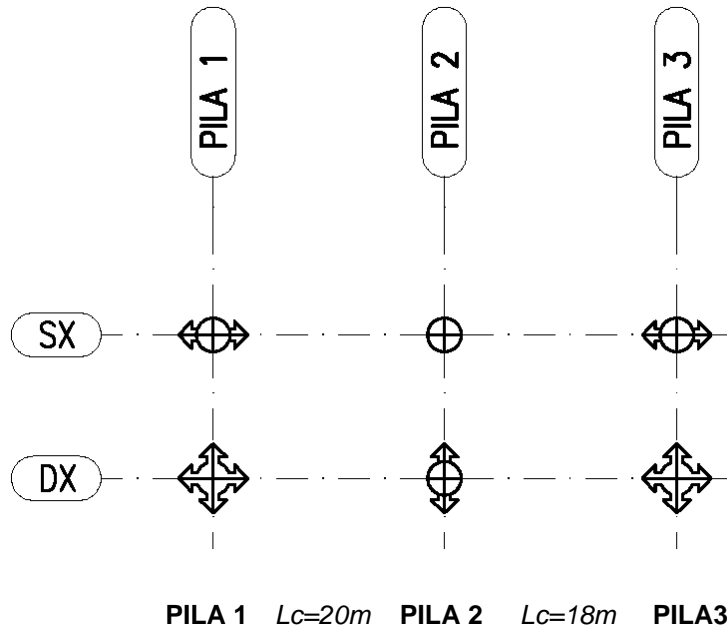
	Vpl, Rd 311.948	Eta 1.	LambdabarW 0.329
Reduction			

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	52.726	52.555

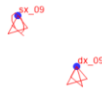
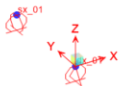
13 APPOGGI E GIUNTI

Si riporta a seguire lo schema dei dispositivi di appoggio.



13.1 Reazioni elementari

Si riporta a seguire la denominazione dei nodi corrispondenti ai vincoli esterni.



Seguono le reazioni elementari dovute alle varie azioni.

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	56 di 60

Joint	OutputCase	StepType	F1	F2	F3	Joint	F1	F2	F3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	Text	KN	KN	KN
dx_01	g1		0	0	49	sx_01	0	0	49
dx_01	g2		0	0	32	sx_01	0	0	32
dx_01	q1_C1+C2		0	0	53	sx_01	0	0	53
dx_01	q1_C1		0	0	59	sx_01	0	0	59
dx_01	q1_C2		0	0	-6	sx_01	0	0	-6
dx_01	q5		0	-75	-25	sx_01	0	0	23
dx_01	e3_DT		0	0	-12	sx_01	0	0	-12
dx_01	SISM_LONG_q1	Max	0	10	0	sx_01	0	0	0
dx_01	SISM TRASV_q1	Max	0	52	1	sx_01	0	0	1
dx_01	SISM_VERT_q1	Max	0	0	5	sx_01	0	0	5
dx_01	q5_aero		0	0	-1	sx_01	0	0	-1
dx_09	g1		0	0	146	sx_09	0	0	146
dx_09	g2		0	0	96	sx_09	0	0	96
dx_09	q1_C1+C2		0	0	158	sx_09	0	0	158
dx_09	q1_C1		0	0	93	sx_09	0	0	93
dx_09	q1_C2		0	0	79	sx_09	0	0	79
dx_09	q5		0	-170	-65	sx_09	0	0	82
dx_09	e3_DT		0	0	25	sx_09	0	0	25
dx_09	SISM_LONG_q1	Max	125	6	1	sx_09	0	0	1
dx_09	SISM TRASV_q1	Max	9	95	6	sx_09	0	0	6
dx_09	SISM_VERT_q1	Max	0	0	16	sx_09	0	0	16
dx_09	q5_aero		0	0	9	sx_09	0	0	9
dx_16	g1		0	0	40	sx_16	0	0	40
dx_16	g2		0	0	26	sx_16	0	0	26
dx_16	q1_C1+C2		0	0	43	sx_16	0	0	43
dx_16	q1_C1		0	0	-10	sx_16	0	0	-10
dx_16	q1_C2		0	0	53	sx_16	0	0	53
dx_16	q5		0	-65	-13	sx_16	0	0	26
dx_16	e3_DT		0	0	-13	sx_16	0	0	-13
dx_16	SISM_LONG_q1	Max	0	10	0	sx_16	0	0	0
dx_16	SISM TRASV_q1	Max	0	45	3	sx_16	0	0	3
dx_16	SISM_VERT_q1	Max	0	0	7	sx_16	0	0	7
dx_16	q5_aero		0	0	6	sx_16	0	0	6

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
 IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
 IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	57 di 60

13.2 Scarichi sugli appoggi

Seguono gli scarichi combinati sugli appoggi.

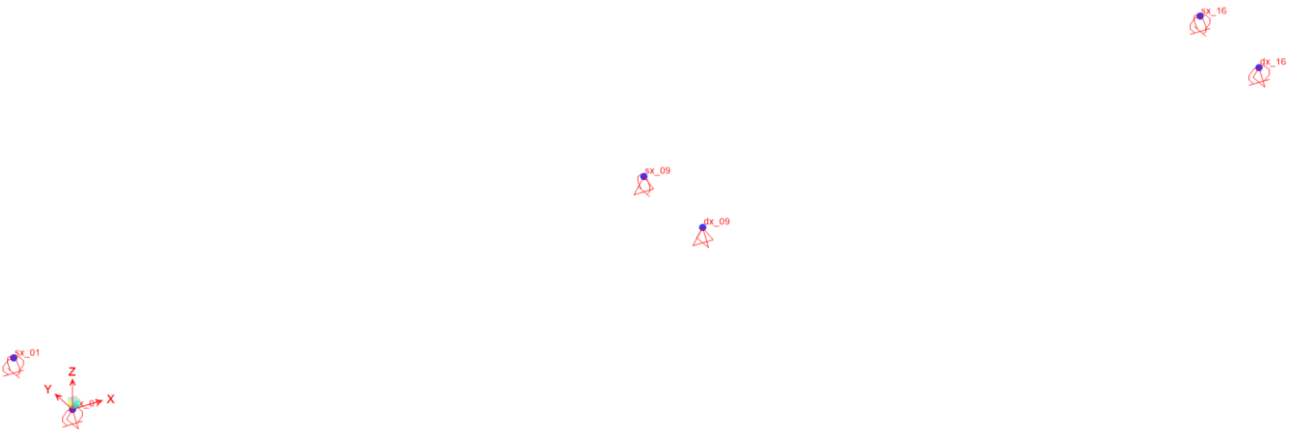
Joint	OutputCase	StepType	F1	F2	F3	Joint	F1	F2	F3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	Text	KN	KN	KN
dx_01	ENVE_SLE	Max	0	46	162	sx_01	0	0	147
dx_01	ENVE_SLE	Min	0	-45	53	sx_01	0	0	68
dx_01	ENVE_SLU	Max	0	68	233	sx_01	0	0	214
dx_01	ENVE_SLU	Min	0	-68	74	sx_01	0	0	93
dx_01	ENVE_SLV	Max	0	0	102	sx_01	0	0	102
dx_01	ENVE_SLV	Min	0	0	81	sx_01	0	0	81
dx_09	ENVE_SLE	Max	0	102	423	sx_09	0	0	464
dx_09	ENVE_SLE	Min	0	-103	296	sx_09	0	0	256
dx_09	ENVE_SLU	Max	0	153	618	sx_09	0	0	669
dx_09	ENVE_SLU	Min	0	-154	418	sx_09	0	0	367
dx_09	ENVE_SLV	Max	0	0	301	sx_09	0	0	301
dx_09	ENVE_SLV	Min	0	0	245	sx_09	0	0	245
dx_16	ENVE_SLE	Max	0	39	134	sx_16	0	0	126
dx_16	ENVE_SLE	Min	0	-39	40	sx_16	0	0	49
dx_16	ENVE_SLU	Max	0	59	193	sx_16	0	0	185
dx_16	ENVE_SLU	Min	0	-58	57	sx_16	0	0	65
dx_16	ENVE_SLV	Max	0	0	88	sx_16	0	0	88
dx_16	ENVE_SLV	Min	0	0	61	sx_16	0	0	61

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	58 di 60

13.3 Spostamenti elementari

Si riportano a seguire i valori degli spostamenti [m] dei vincoli di estremità dell'impalcato, dovuti all'azione della termica uniforme ε_{3_TU} .



Joint Object sx_01		Joint Element sx_01	
	1	2	3
Trans	-0.00349	-2.377E-05	0.00000
Rotn	4.990E-05	0.00000	-1.828E-05

pari a ± 3.5 mm in direzione longitudinale,

Joint Object sx_16		Joint Element sx_16	
	1	2	3
Trans	0.00308	-2.720E-05	0.00000
Rotn	5.690E-05	0.00000	1.375E-05

pari a ± 3.1 mm in direzione longitudinale.

14 FRECCHE E CONTROMONTE.

Le deformazioni massime della passerella devono risultare compatibili con la geometria della struttura in relazione alle esigenze del traffico pedonale.

Dovrà comunque verificarsi quanto segue:

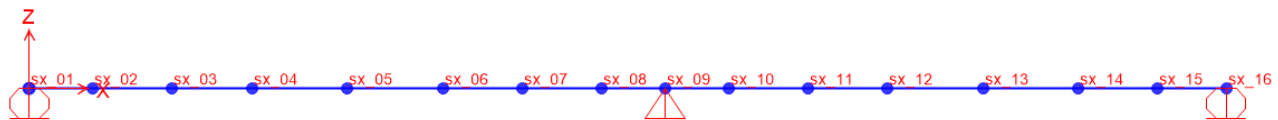
- l'impalcato deve presentare una contromonta da determinare per la totalità dei carichi permanenti, nonché per il 25% dei carichi accidentali;
- limitatamente agli elementi principali si dovranno rispettare i seguenti limiti di deformazione:
 $f < Lc/300$ sotto l'azione dei permanenti

dove:

Lc = luce di calcolo = 20.00m

f = massima freccia

In base ai risultati ottenuti dall'analisi si ottengono i seguenti valori degli abbassamenti in mezzeria:

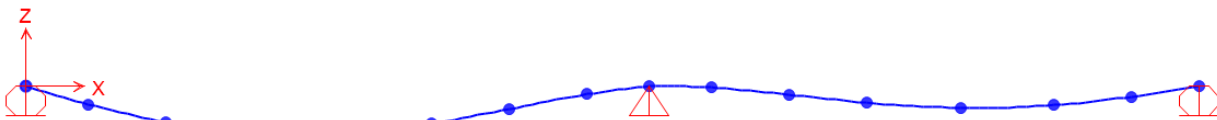


PILA 1

PILA 2

PILA 3

spostamenti verticali [mm] dovuti a g1+g2:



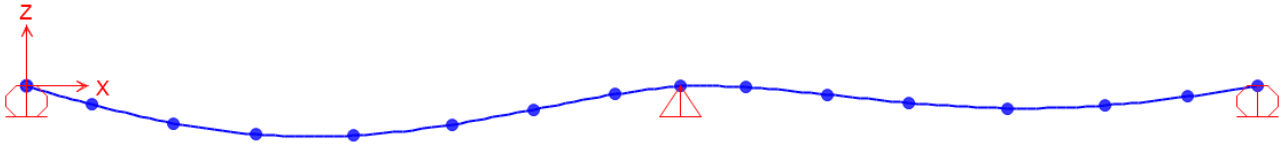
Joint Displacements				
Joint Object	sx_05			Joint Element
	1	2	3	sx_05
Trans	-0.00387	-0.13574	-7.60762	
Rotn	0.00111	-2.621E-04	0.00000	

Joint Displacements				
Joint Object	sx_13			Joint Element
	1	2	3	sx_13
Trans	0.00395	-0.13461	-3.40800	
Rotn	0.00110	6.964E-05	2.428E-06	

SOVRAPP. PEDONALE STAZIONE VIGNA DI VALLE
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IMPALCATO – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 101	A	60 di 60

spostamenti verticali [mm] dovuti a q_1 :



Joint Displacements			
Joint Object	sx_05		
	1	2	3
Trans	-0.00482	-0.16735	-4.99834
Rotn	0.00140	-1.715E-04	1.069E-06

Joint Displacements			
Joint Object	sx_13		
	1	2	3
Trans	0.00489	-0.16611	-2.22891
Rotn	0.00140	4.524E-05	3.319E-06

E' ampiamente verificato che: $f = 7.6 \text{ mm} < Lc/300 = 66 \text{ mm}$

La contromonta da adottare è pari a 8mm per la campata C1 (sx) e 4mm per la campata C2 (dx).