

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 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA - Vigna di Valle

Impalcato – Relazione di calcolo

SCALA:

-

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

NR1J 00 D 29 CL IV0407 201 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. 15182/11A

File: NR1J00D29CLIV0407201A.DOC

n. Elab.: 140.11

INDICE

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	10
3	UNITÀ DI MISURA E SIMBOLOGIA	11
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	12
4.1	CALCESTRUZZO PER SOLETTA.....	12
4.2	ACCIAIO PER C.A.	12
4.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	13
5	ANALISI DEI CARICHI	14
5.1	PESI PROPRI STRUTTURALI (G1)	14
5.2	SOVRACCARICHI PERMANENTI PORTATI (G2)	15
5.3	SOVRACCARICHI ACCIDENTALI (Q ₁).....	15
5.4	AZIONE DEL VENTO (Q ₅)	16
5.5	RITIRO (ϵ ₂)	16
5.6	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME (ϵ _{3_TU})	16
5.7	VARIAZIONE TERMICA NON UNIFORME (ϵ _{3_DT})	16
5.8	AZIONE SISMICA (Q ₆).....	17
6	MODELLO DI CALCOLO E.F.....	22
6.1	ASSEGNAZIONE DEI VINCOLI ESTERNI.....	24
6.1.1	<i>Travi principali</i>	25
6.1.2	<i>Trasversi di appoggio</i>	26
6.1.3	<i>Trasversi correnti</i>	26
6.1.4	<i>Controventi</i>	27
7	ANALISI MODALE	28

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	3 di 55

7.1	MASSE SIMICHE.....	28
7.2	COMBINAZIONE DELLE MASSE	28
7.3	FORME MODALI PRINCIPALI.....	28
7.4	FATTORI DI PARTECIPAZIONE MODALE DELLE MASSE.....	29
7.5	LIMITAZIONE DELLE VIBRAZIONI (AI SENSI DI C5.1.8.1 DI NTC2018).....	30
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI ELEMENTARI	31
8.1	TRAVI PRINCIPALI	31
8.1.1	<i>Carico g1.....</i>	31
8.1.2	<i>Carico g2.....</i>	31
8.1.3	<i>Carico q_C1+C2+C3 (folla presente sulle 3 campate).....</i>	32
8.1.4	<i>Carico q_C1+C3 (folla presente sulle campate C1 e C3)</i>	32
8.1.5	<i>Carico q_C2 (folla presente sulla campata C2 di destra).....</i>	32
8.1.6	<i>Azione q5.....</i>	33
9	COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	34
10	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	37
10.1	COMBINAZIONE ENVE_SLE	37
10.2	COMBINAZIONE ENVE_SLU.....	37
10.3	COMBINAZIONE ENVE_SLV	37
11	SLE - VERIFICHE STRUTTURALI DELLE TENSIONI NORMALI.....	38
11.1	TRAVI PRINCIPALI	38
11.1.1	<i>Sezione di appoggio su P1 (momento negativo).....</i>	38
11.1.2	<i>Sezione di campata C2 (momento positivo).....</i>	39
11.1.3	<i>Sezione di appoggio su P2 (momento negativo).....</i>	40
11.2	TRASVERSI CORRENTI	41
11.2.1	<i>Sezione di estremità (momento negativo)</i>	41
11.2.2	<i>Sezione di campata (momento positivo).....</i>	42

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	4 di 55

11.3	TRASVERSI DI APPOGGIO	43
11.3.1	<i>Sezione di estremità (momento negativo)</i>	43
11.3.2	<i>Sezione di campata (momento positivo)</i>	44
12	SLU - VERIFICHE STRUTTURALI DI RESISTENZA	45
12.1	TRAVI PRINCIPALI	46
12.2	TRASVERSI	48
13	APPOGGI E GIUNTI.....	50
13.1	REAZIONI ELEMENTARI.....	50
13.2	SCARICHI SUGLI APPOGGI	52
13.3	SPOSTAMENTI ELEMENTARI.....	53
14	FRECCE E CONTROMONTE.....	54

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. L'accesso a tale passerella sarà possibile mediante due rampe situate in adiacenza; l'impalcato di tali rampe è oggetto della presente relazione strutturale.

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	7 di 55

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

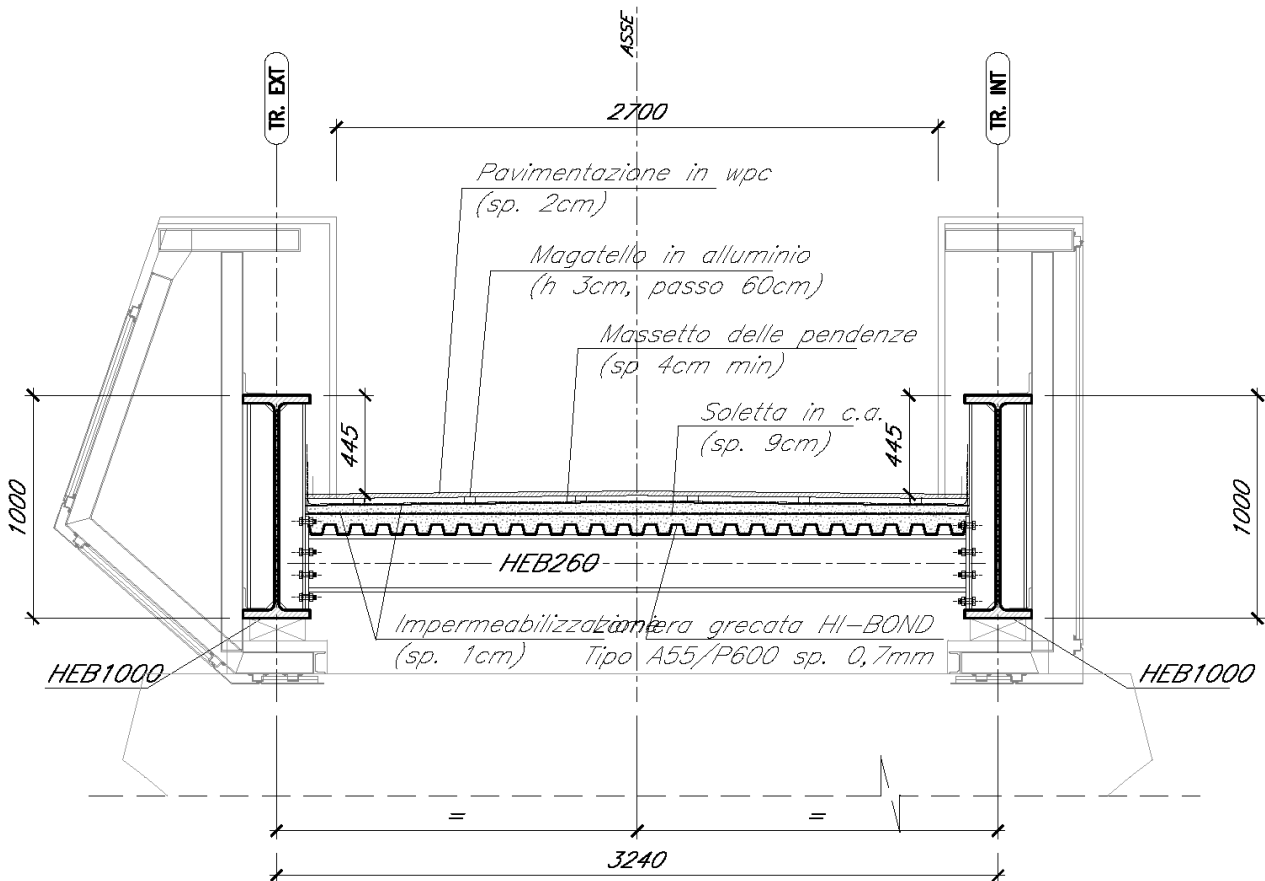


Figura 3 – Sezione trasversale dell'impalcato in asse appoggio [mm]

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	8 di 55

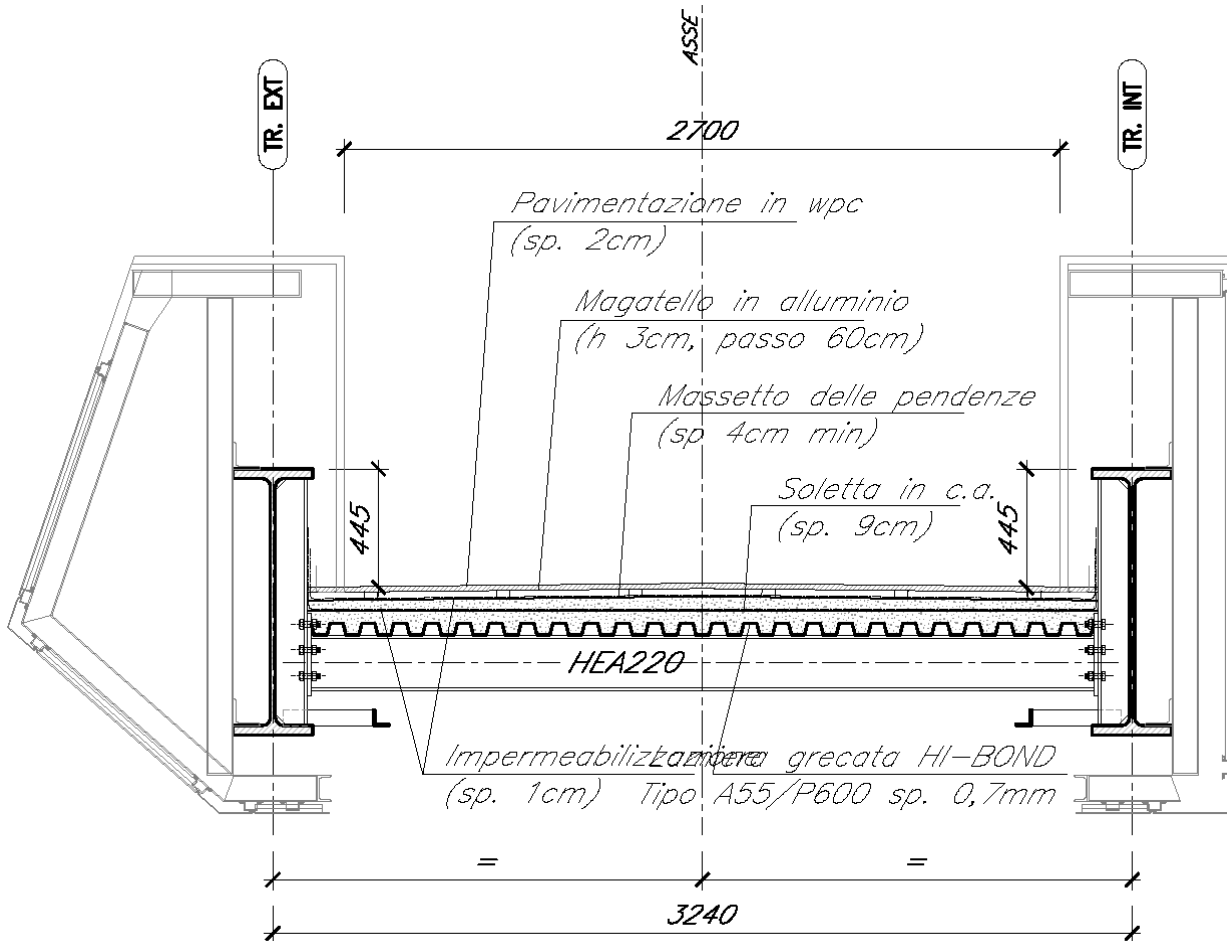


Figura 4 – Sezione trasversale dell'impalcato in adiacenza trasverso corrente [mm]

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	9 di 55

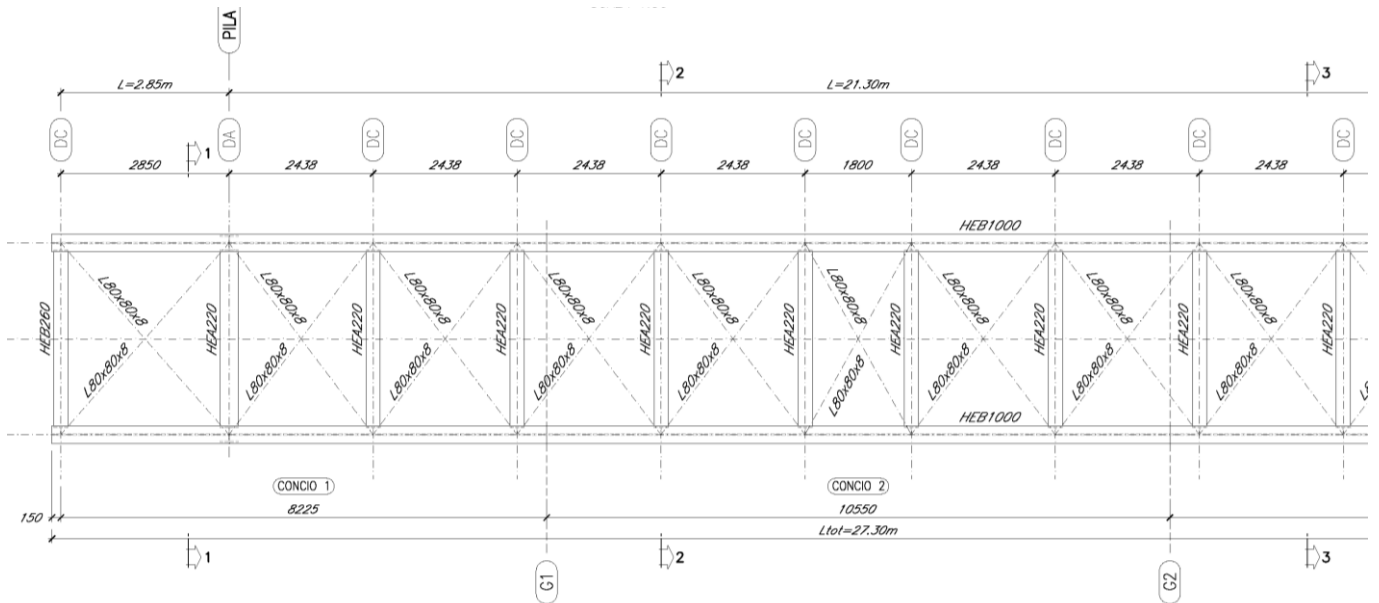


Figura 5 – Pianta impalcato in carpenteria metallica (stralcio) [mm]

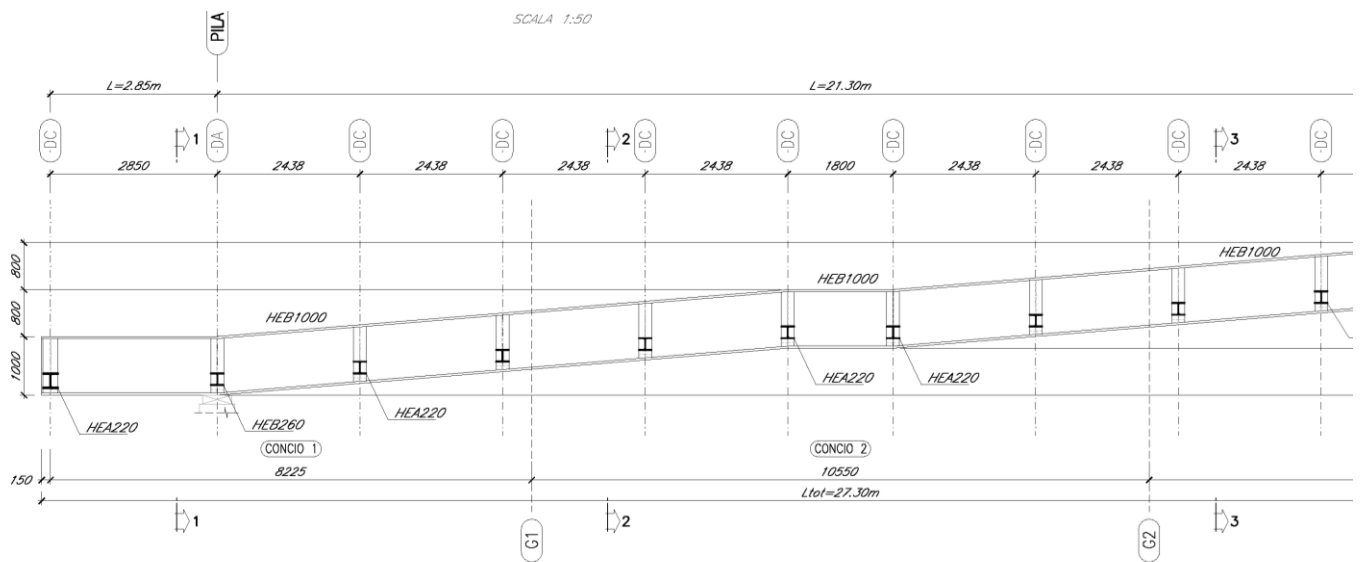



Figura 6 – Sezione longitudinale impalcato in carpenteria metallica (stralcio) [mm]

	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA - Vigna di Valle Impalcato – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 201	REV. A	FOGLIO 10 di 55

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)

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	12 di 55

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	13 di 55

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 $t > 40\text{mm}$
$\gamma_s =$	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
$\nu =$	0.3		Coefficiente di Poisson
$G_c =$	80769	MPa	Modulo elastico Tangenziale di progetto

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	14 di 55

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 mm	tsup mm	hw mm	tw mm	Binf mm	tinf mm	mm2	m3	kN	
C1	1000	8225	300	36	928	19	300	36	39232	0.323	25	
C2	1000	10550	300	36	928	19	300	36	39232	0.414	32	
C3	1000	8225	300	36	928	19	300	36	39232	0.323	25	83.2
												kN
Diaframma appoggio												
	Htot	L	Ala sup		Anima		Ala inf		A	V	P	tot
	mm	mm	Bsup mm	tsup mm	hw mm	tw mm	Binf mm	tinf mm	mm2	m3	kN	
HEB260	260	3000	260	17.5	225	10	260	17.5	11350	0.03	2.7	
												2.7
												kN
Diaframmi correnti												
	Htot	L	Ala sup		Anima		Ala inf		A	V	P	tot
	mm	mm	Bsup mm	tsup mm	hw mm	tw mm	Binf mm	tinf mm	mm2	m3	kN	
HEA220	210	3000	220	11	188	7	220	11	6156	0.02	1.450	
												1.4
												kN
Controventi												
	num	Sez	Asez	L	H	B	sp	A		V	P	tot
			mm2	mm	mm	mm	mm	mm2	m3	kN		
inferiori	22	L80X80X8	1230	4000				1230	0.108	8		
												8.5
												kN
	num	peso unit.	peso tot.	tot								
		kN	kN									
Travi principali	2	83.2	166.3									
diaframmi app.	2	2.7	5.3									
diaframmi corr.	10	1.4	14.5									
controventi	1	8.5	8.5	194.6								
												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 214 kN, pari a 7.9 kN/m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE PROGETTO DEFINITIVO					
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA - Vigna di Valle Impalcato – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 201	REV. A	FOGLIO 15 di 55

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%. Lo spessore 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 **q₁ = 5kN/m²** 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 kN/m² x 2.70 = 13.50 kN/m**.

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

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 kN/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 Ritiro (ε2)


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

5.6 Variazione termica uniforme (ε3_TU)

Si considera una variazione termica uniforme pari a ±15°C.

5.7 Variazione termica non uniforme (ε3_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					
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA - Vigna di Valle Impalcato – Relazione di calcolo	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0407 201	REV. A	FOGLIO 17 di 55

5.8 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).

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	18 di 55

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

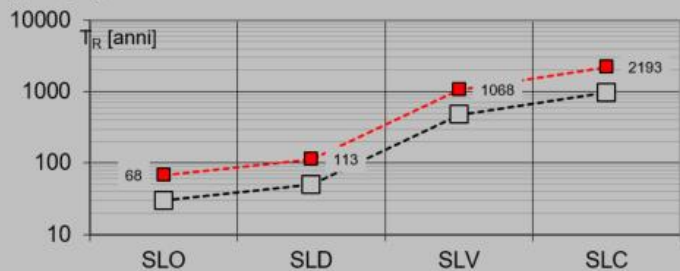
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	19 di 55

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV**

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **C**

$S_S = 1.500$ $C_C = 1.465$

Categoria topografica **T1**

$h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$

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

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento ξ (%) **5** $\eta = 1.000$

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore q_0 **1** Regol. in altezza **si**

Compon. verticale

Spettro di progetto

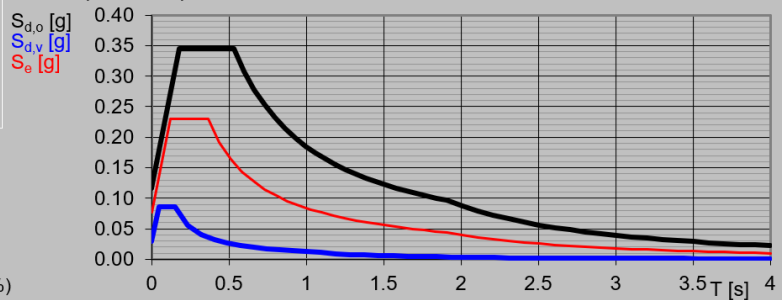
Fattore q **1** $\eta = 1.000$

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)

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

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

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

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

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 ←	0.178	0.345
T_C ←	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 ←	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

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 24 nodi e 56 elementi frame ai quali sono state assegnate proprietà geometriche, inerziali e meccaniche coerenti con le reali proprietà degli elementi strutturali.

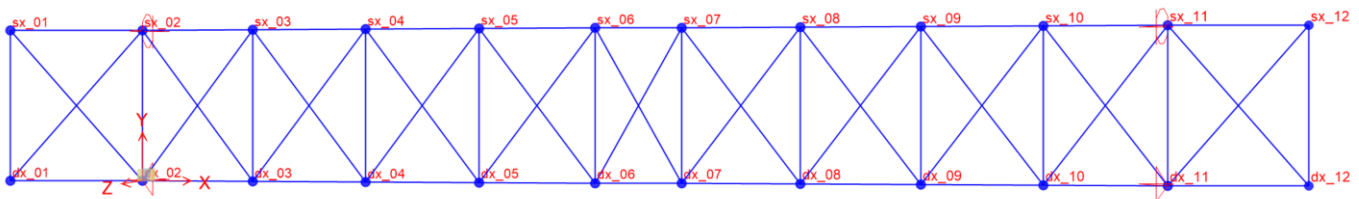


Figura 7 – Modello di calcolo E.F. – Denominazione nodi

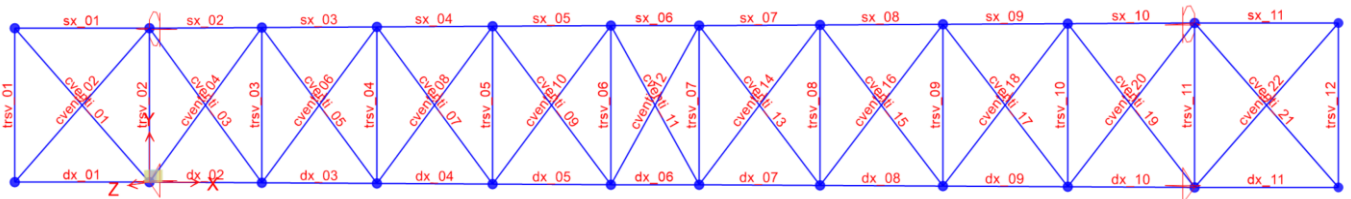


Figura 8 – Modello di calcolo E.F. – Denominazione aste

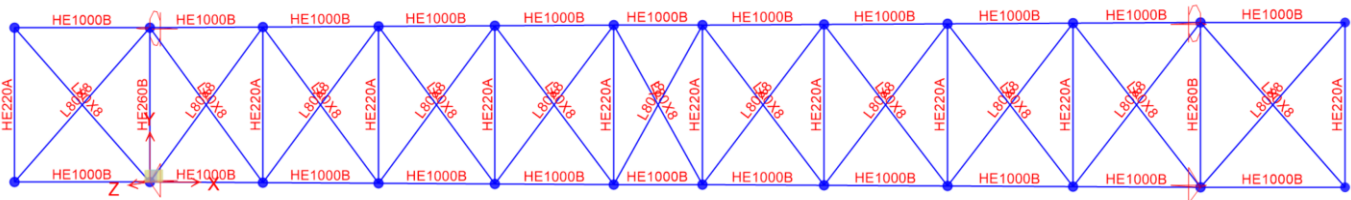


Figura 9 – Modello di calcolo E.F. – Assegnazione delle proprietà di sezione alle aste

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

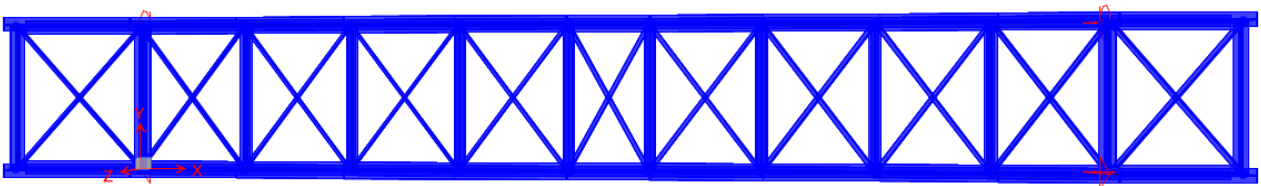


Figura 10 – Modello di calcolo E.F. – Vista in pianta

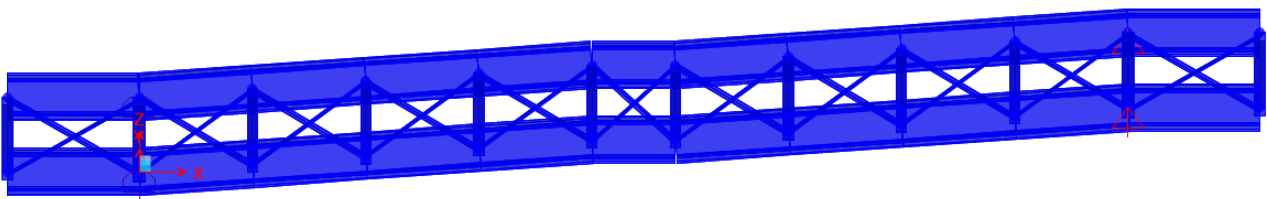


Figura 11 – Modello di calcolo E.F. – Vista isometrica

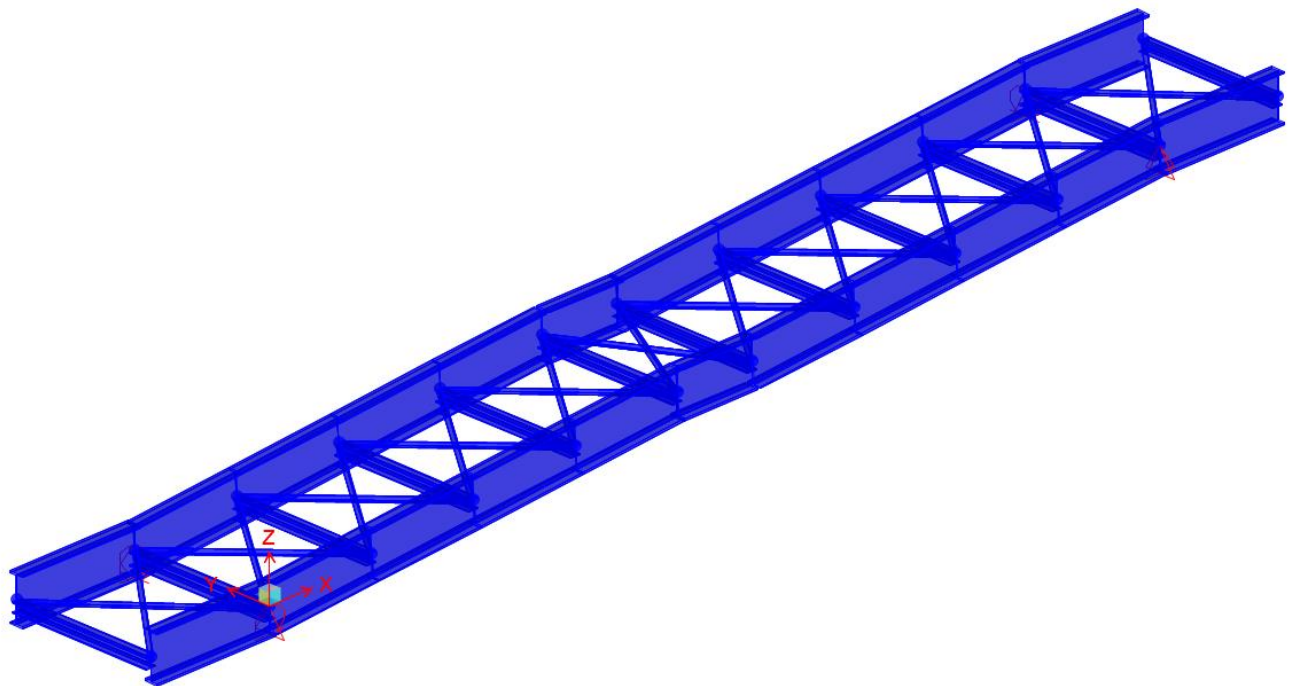


Figura 12 – Modello di calcolo E.F. – Vista prospettica

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	24 di 55

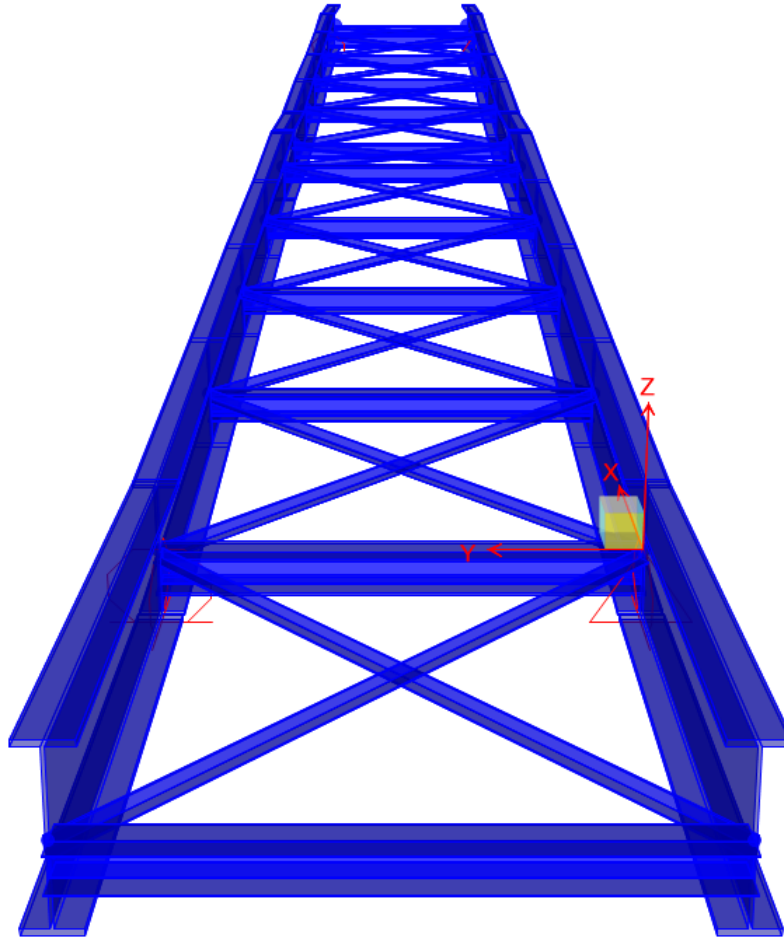
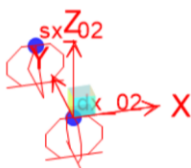
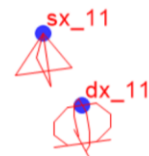


Figura 13 – Modello di calcolo E.F. – Vista prospettica

6.1 Assegnazione dei vincoli esterni



PILA 1



PILA 2

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	25 di 55

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.

6.1.1 Travi principali

1/Wide Flange Section

Section Name HE1000B

Section Notes

Extract Data from Section Property File

c:\program files (x86)\computers and

Properties Property Modifiers Material

Dimensions

Outside height (t3)

Top flange width (t2)

Top flange thickness (tf)

Web thickness (tw)

Bottom flange width (t2b)

Bottom flange thickness (tfb)

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	1.095E-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.

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	26 di 55

6.1.2 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

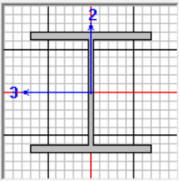
Top flange width (t2) 0.26

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.

6.1.3 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

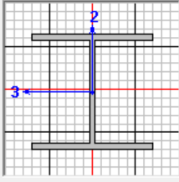
Top flange width (t2) 0.22

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.

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	27 di 55

6.1.4 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

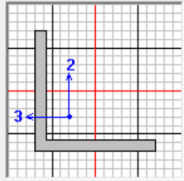
Dimensions

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	28 di 55

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

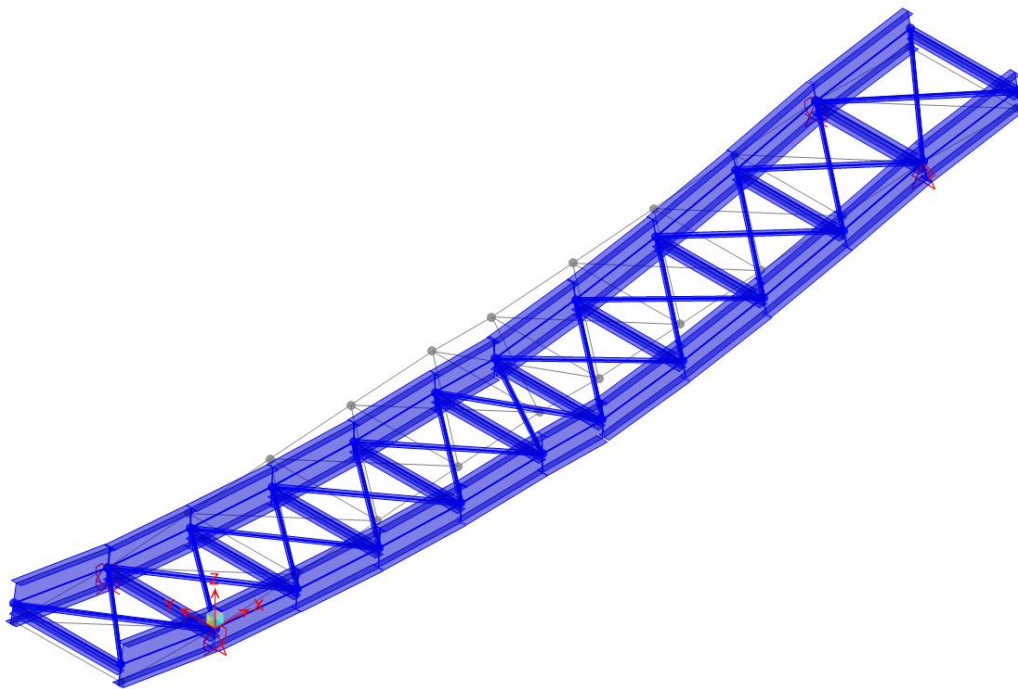


Figura 14 – Modo num. 1, verticale

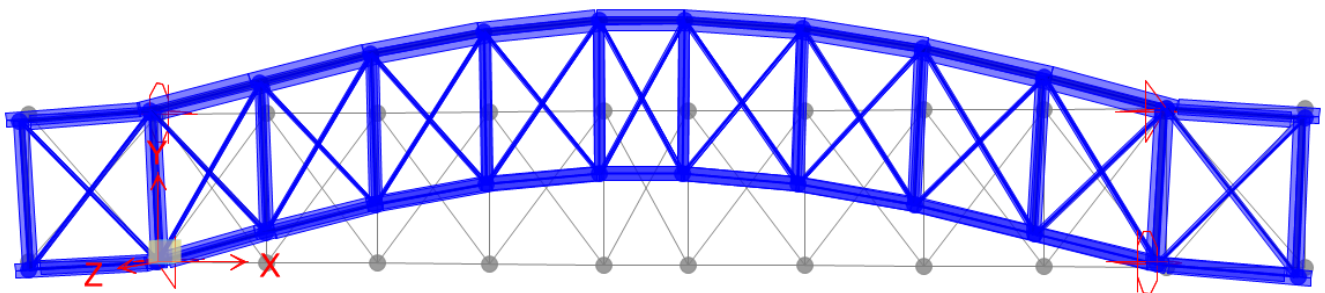


Figura 15 – Modo num. 3, trasversale

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	0.289	0%	0%	61%	0%	0%	61%
MODAL	2	0.285	0%	0%	0%	0%	0%	61%
MODAL	3	0.165	1%	66%	0%	1%	66%	61%
MODAL	4	0.079	2%	0%	0%	4%	66%	61%
MODAL	5	0.079	0%	0%	0%	4%	67%	61%
MODAL	6	0.077	10%	0%	0%	14%	67%	61%
MODAL	7	0.072	47%	1%	0%	61%	67%	61%
MODAL	8	0.051	0%	2%	0%	61%	70%	61%
MODAL	9	0.049	4%	18%	0%	66%	87%	61%
MODAL	10	0.044	3%	0%	1%	69%	88%	63%
MODAL	11	0.044	1%	0%	4%	70%	88%	67%
MODAL	12	0.043	14%	3%	0%	84%	91%	67%
MODAL	13	0.038	0%	0%	0%	84%	91%	67%
MODAL	14	0.033	0%	0%	0%	84%	91%	67%
MODAL	15	0.033	0%	0%	0%	84%	91%	67%
MODAL	16	0.031	0%	3%	0%	84%	94%	67%
MODAL	17	0.028	6%	0%	0%	90%	94%	67%
MODAL	18	0.026	0%	0%	26%	90%	94%	93%
MODAL	19	0.026	0%	0%	1%	90%	94%	94%
MODAL	20	0.025	0%	0%	0%	90%	94%	94%
MODAL	21	0.023	0%	1%	0%	90%	94%	94%
MODAL	22	0.019	1%	0%	0%	91%	94%	94%
MODAL	23	0.019	0%	0%	0%	91%	94%	94%
MODAL	24	0.018	0%	0%	0%	91%	94%	94%

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.

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	30 di 55

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}	$= 1/0.289 \text{ sec} = 3.5 \text{ Hz}$	$> 3 \text{ Hz}$	1a frequenza verticale (modo 1)
f_{1h}	$= 1 / 0.165 \text{ sec} = 6.1 \text{ Hz}$	$> 1.5 \text{ Hz}$	1a frequenza orizzontale (modo 3)

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

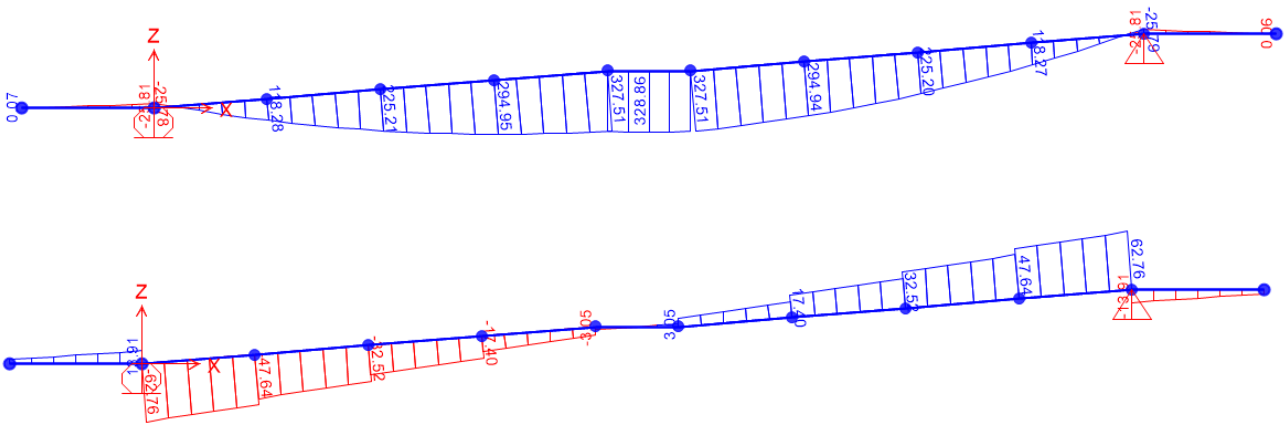
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	31 di 55

8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

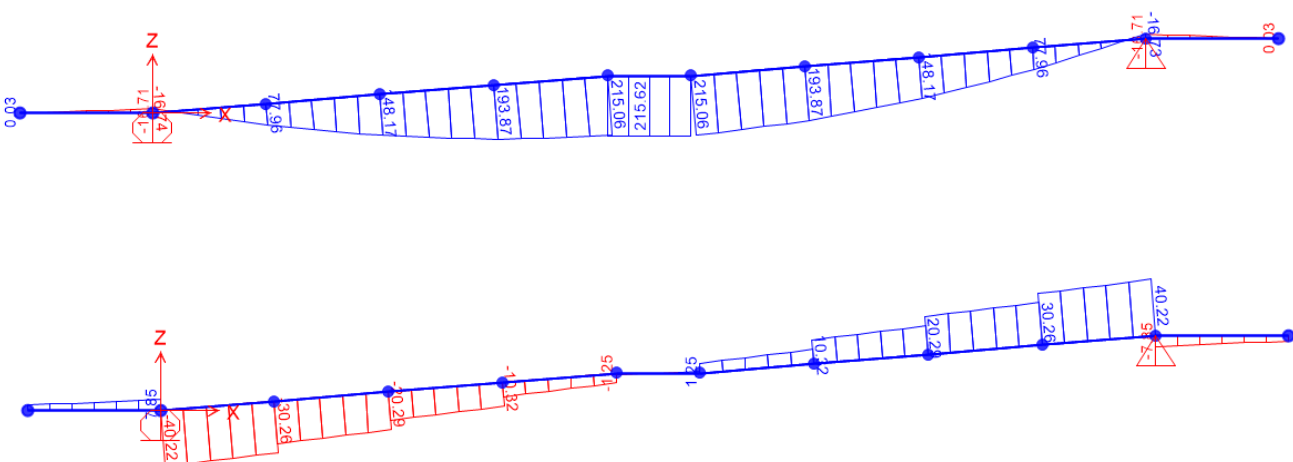
8.1 Travi principali

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



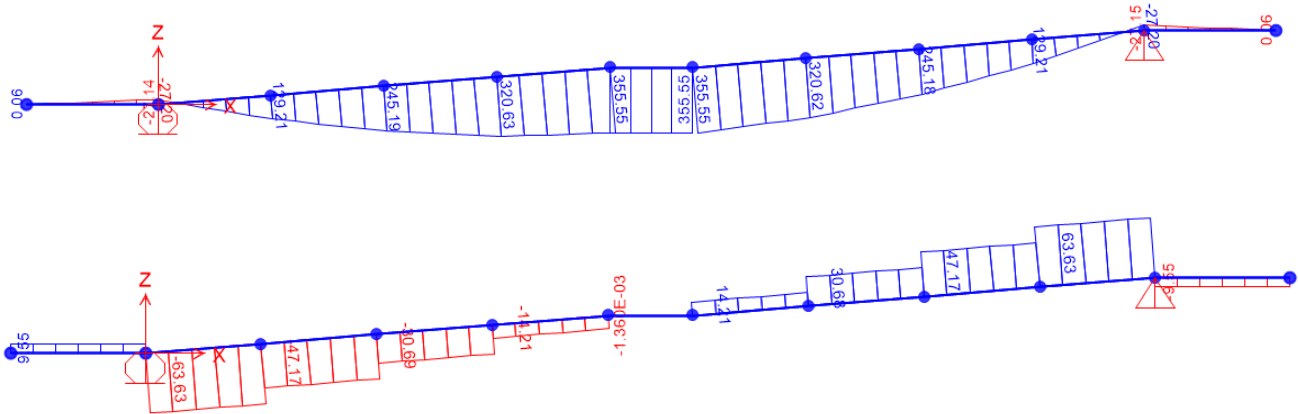
8.1.2 Carico g2



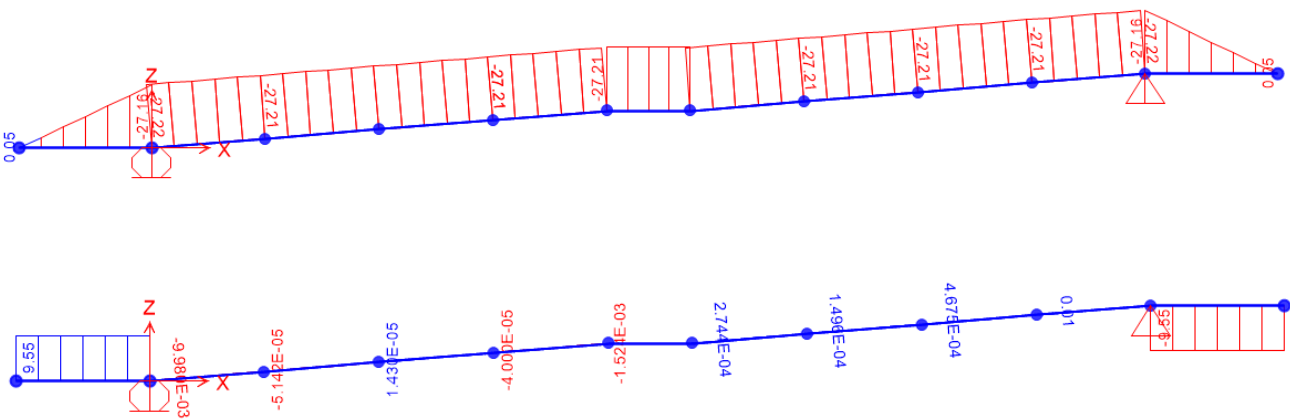
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	32 di 55

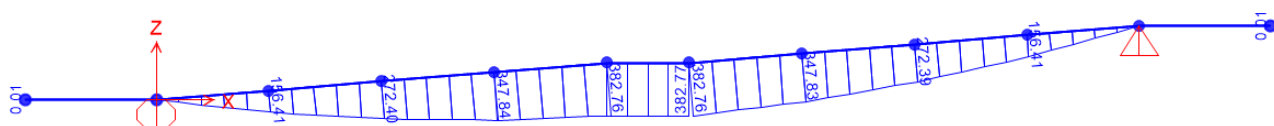
8.1.3 Carico $q_{C1+C2+C3}$ (folla presente sulle 3 campate)



8.1.4 Carico q_{C1+C3} (folla presente sulle campate C1 e C3)

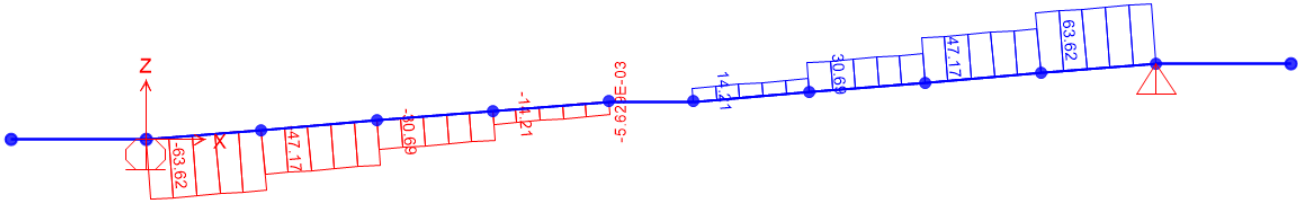


8.1.5 Carico q_{C2} (folla presente sulla campata C2 di destra)

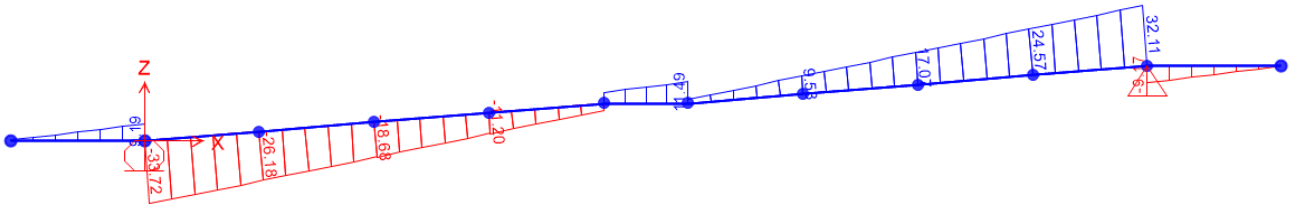
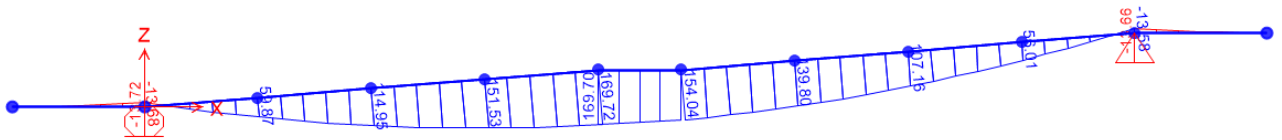


IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA - Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	33 di 55



8.1.6 Azione q5



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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	35 di 55

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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	36 di 55

	COMBINAZIONI	g1	g2	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

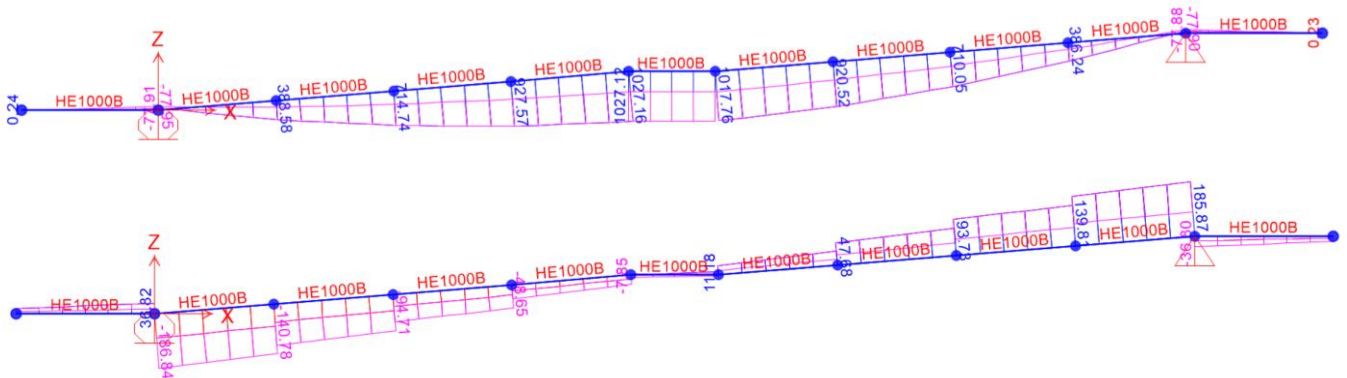
Inoltre sono state definite delle combinazioni di involuppo delle precedenti, una per ogni gruppo di combinazioni SLE, SLU ed SLV e denominate rispettivamente ENVE_SLE, ENVE_SLU ed ENVE_SLV.

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

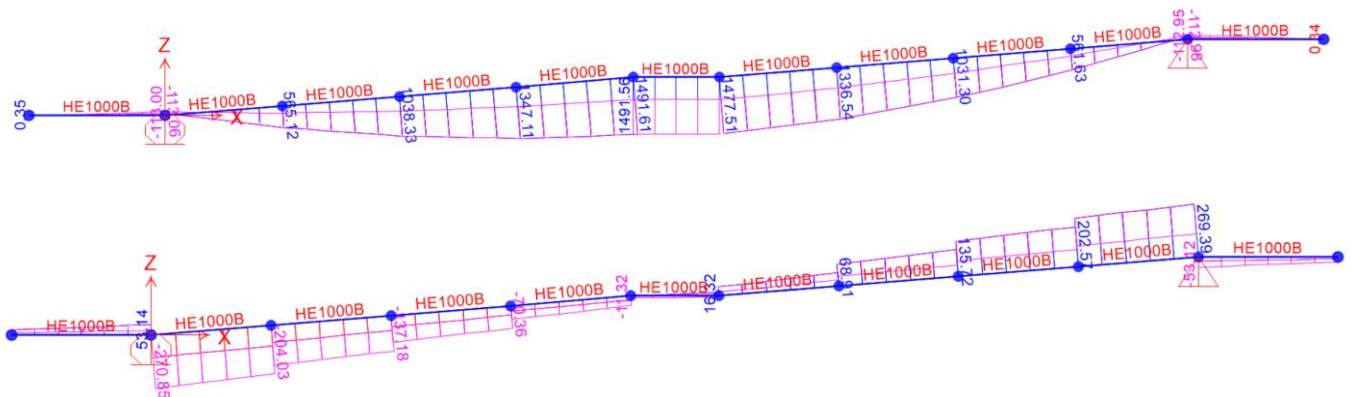
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	37 di 55

10 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

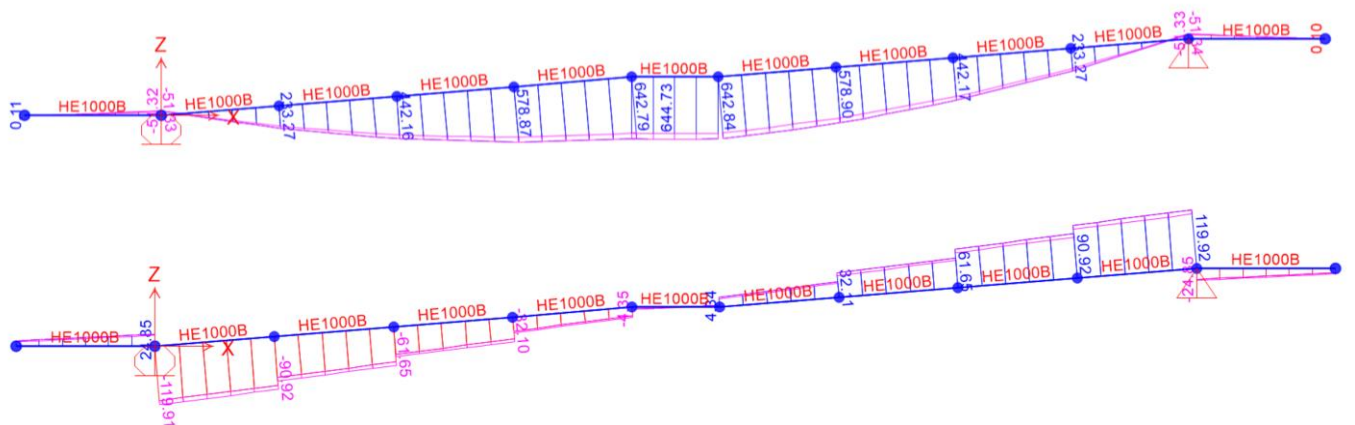
10.1 Combinazione ENVE_SLE



10.2 Combinazione ENVE_SLU



10.3 Combinazione ENVE_SLV



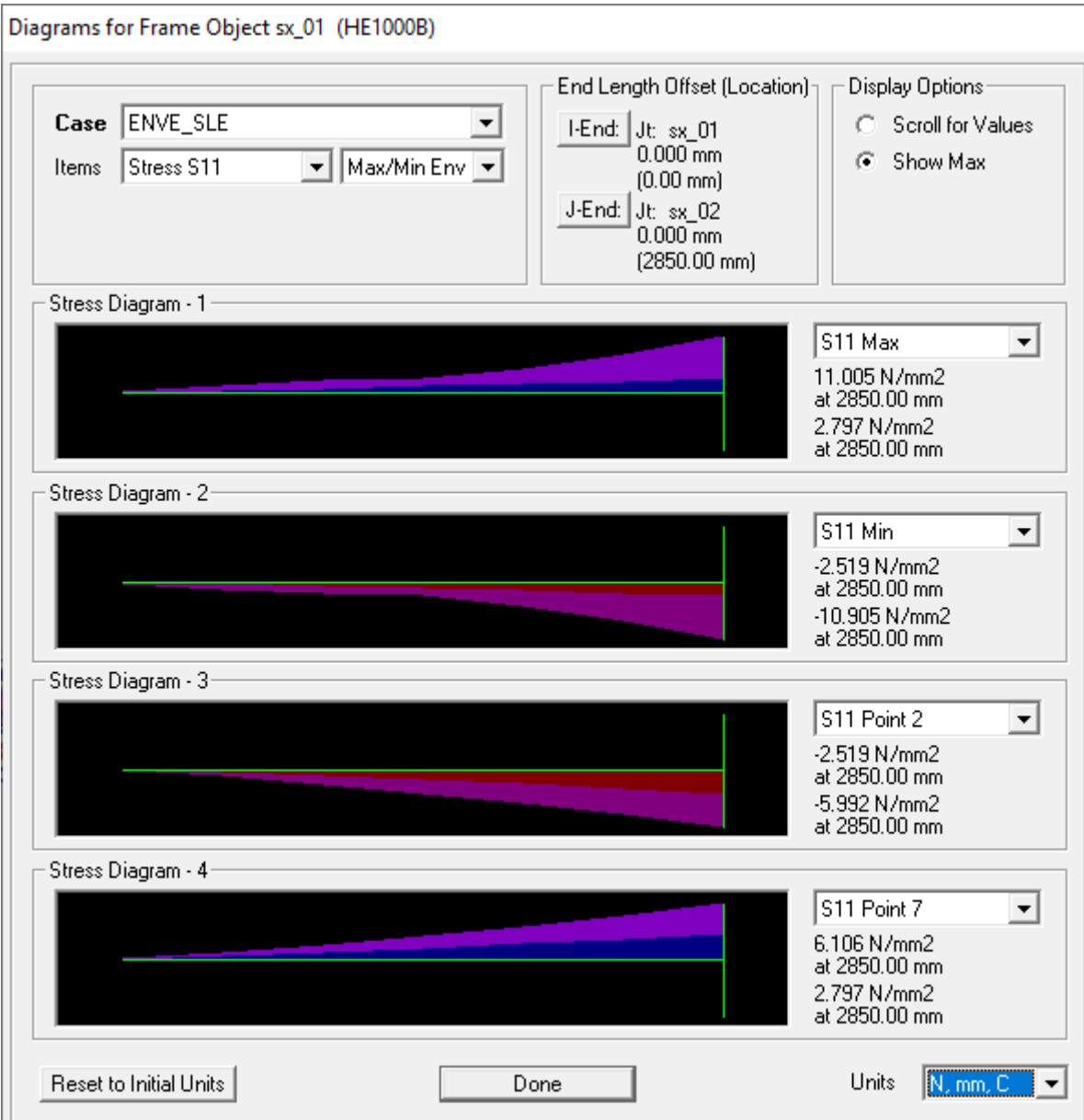
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	38 di 55

11 SLE - VERIFICHE STRUTTURALI DELLE TENSIONI NORMALI

11.1 Travi principali

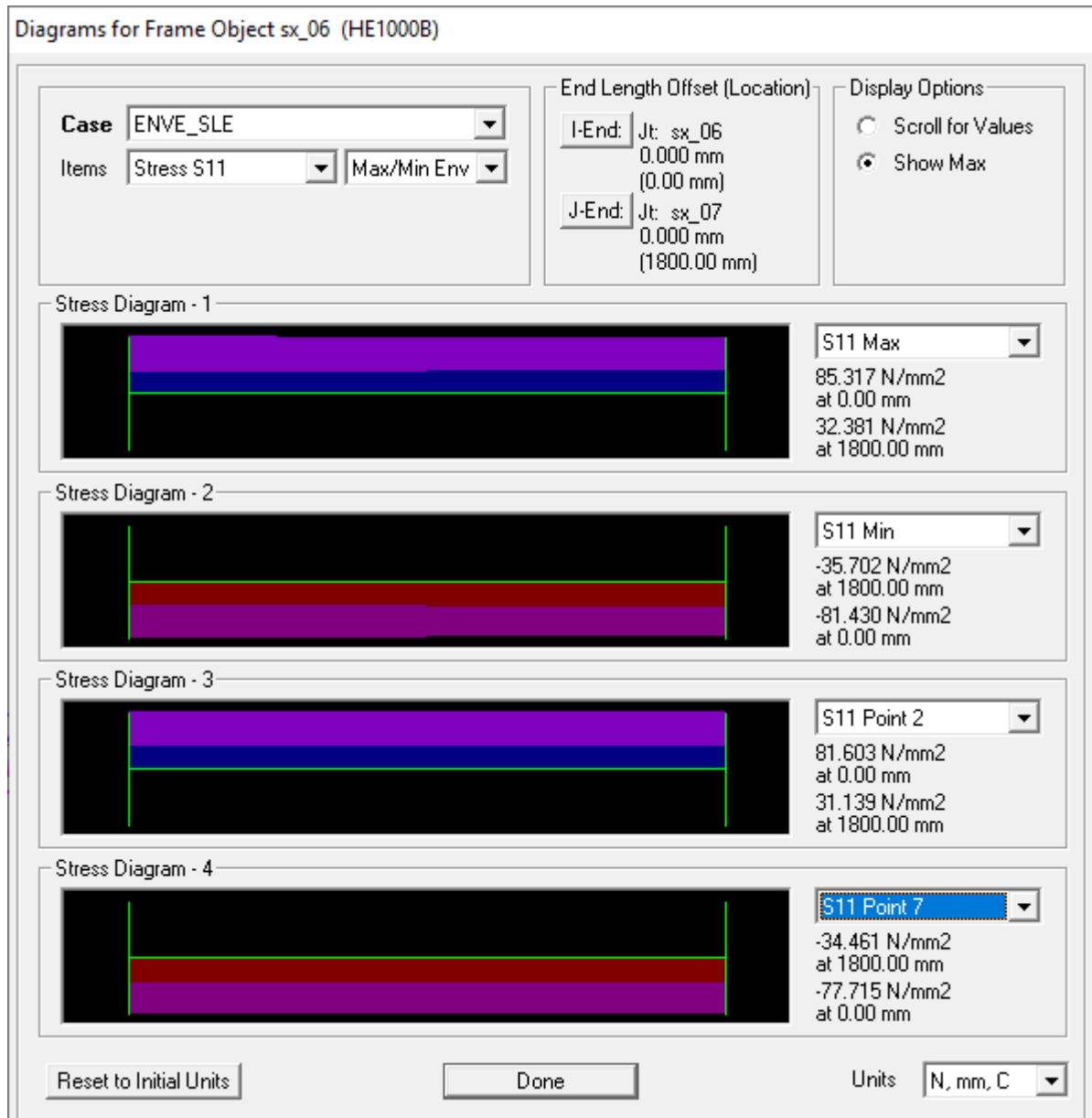
11.1.1 Sezione di appoggio su P1 (momento negativo)



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	39 di 55

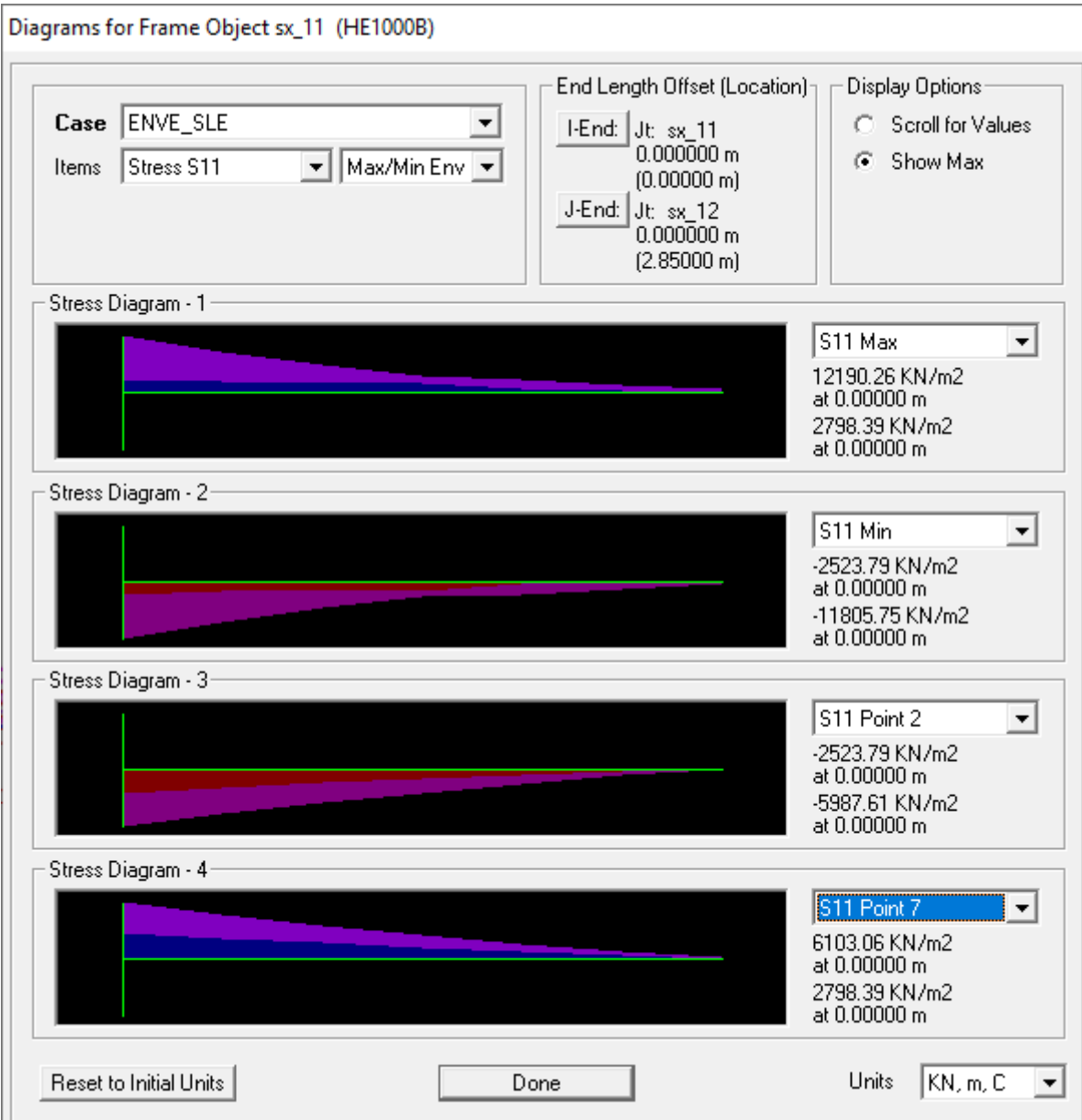
11.1.2 Sezione di campata C2 (momento positivo)



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	40 di 55

11.1.3 Sezione di appoggio su P2 (momento negativo)



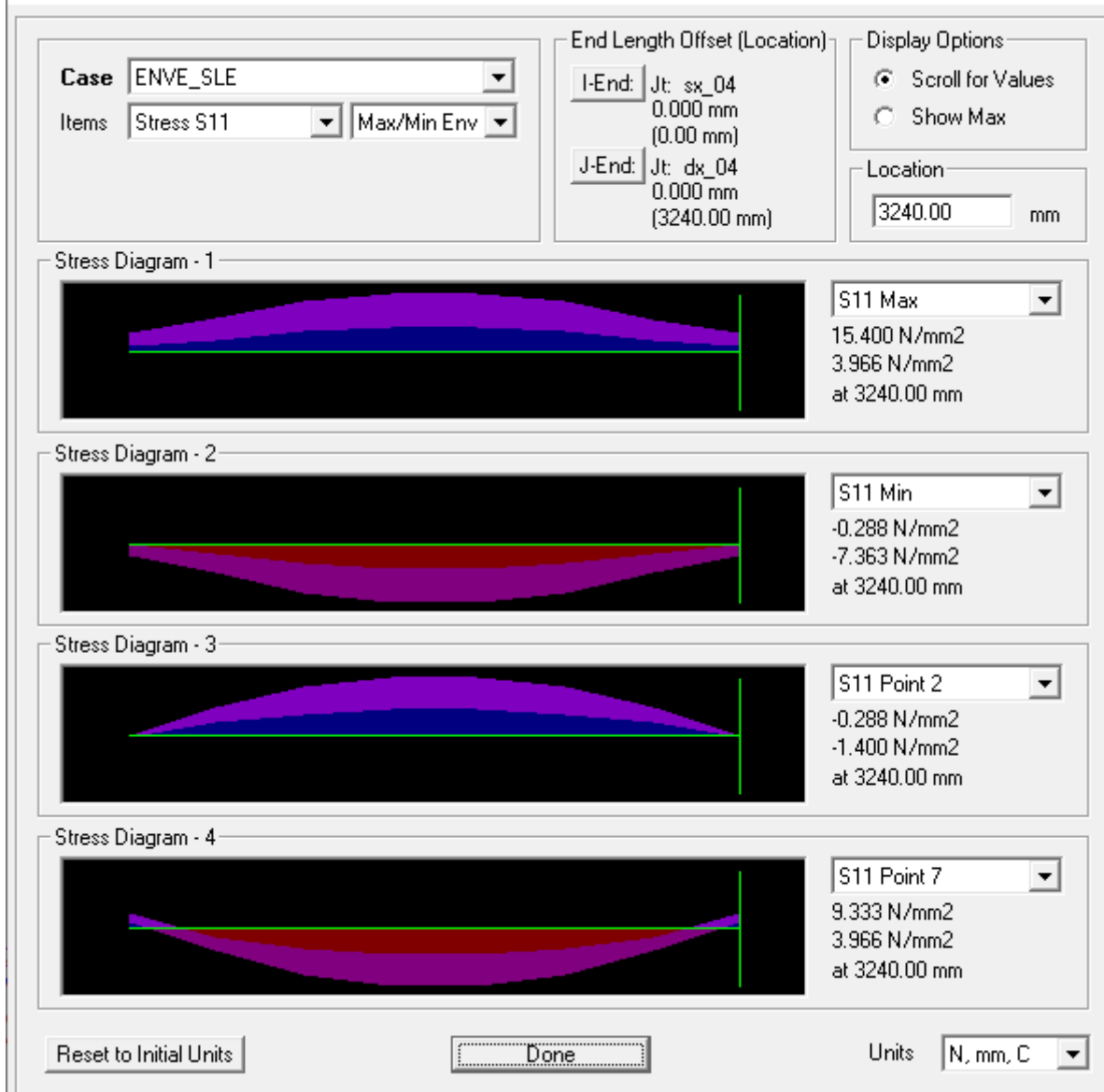
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	41 di 55

11.2 Trasversi correnti

11.2.1 Sezione di estremità (momento negativo)

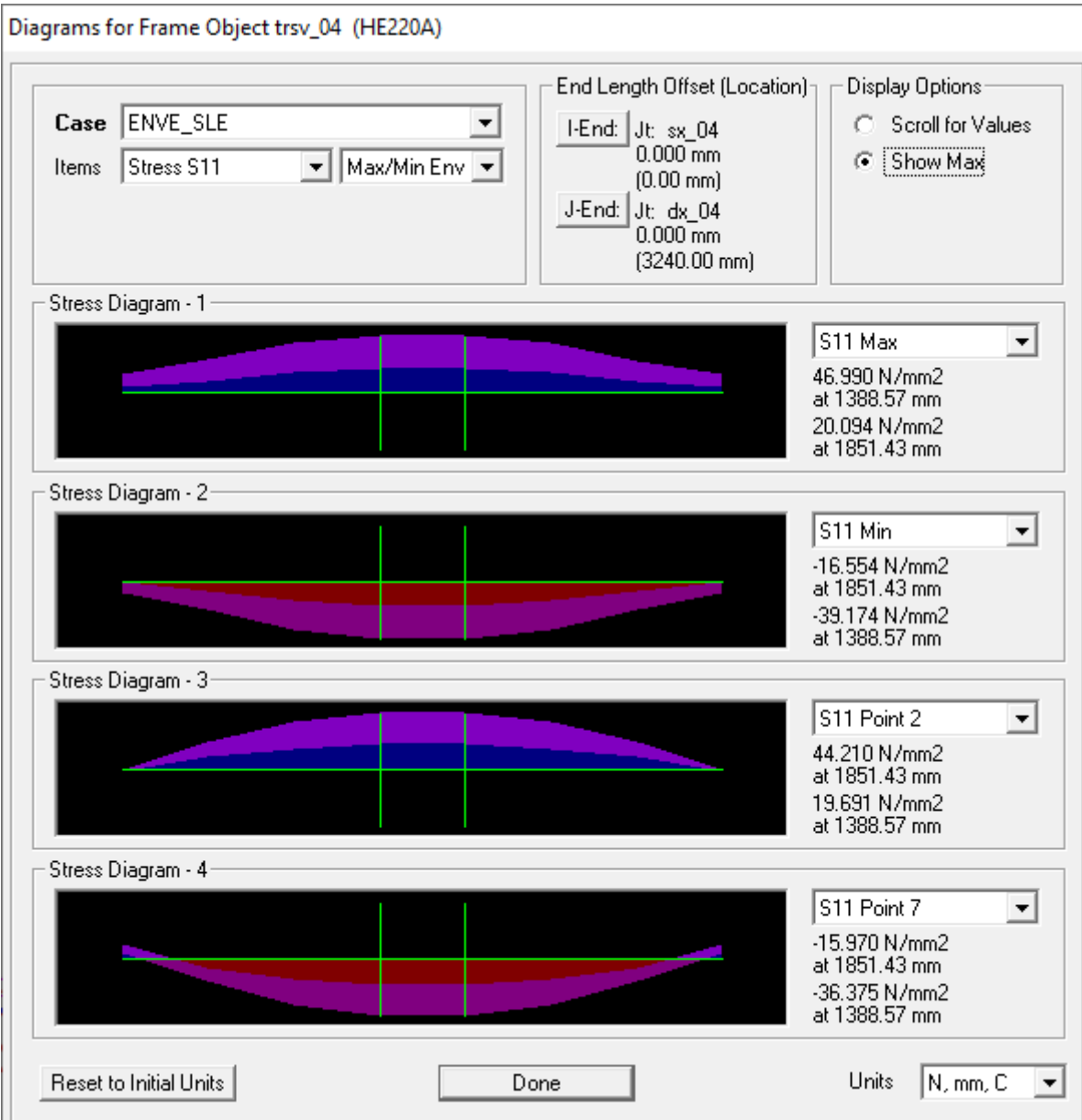
Diagrams for Frame Object trsv_04 (HE220A)



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	42 di 55

11.2.2 Sezione di campata (momento positivo)



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	43 di 55

11.3 Trasversi di appoggio

11.3.1 Sezione di estremità (momento negativo)

Diagrams for Frame Object trsv_02 (HE260B)

Case:

Items:

End Length Offset (Location)

I-End: Jt: sx_02
0.000 mm
(0.00 mm)

J-End: Jt: dx_02
0.000 mm
(3240.00 mm)


Display Options

Scroll for Values

Show Max


Location: mm

Stress Diagram - 1




S11 Max
9.527 N/mm²
0.044 N/mm²
at 3240.00 mm

Stress Diagram - 2




S11 Min
0.469 N/mm²
-6.031 N/mm²
at 3240.00 mm

Stress Diagram - 3



S11 Point 0
3.787 N/mm²
-1.360 N/mm²
at 3240.00 mm

Stress Diagram - 4



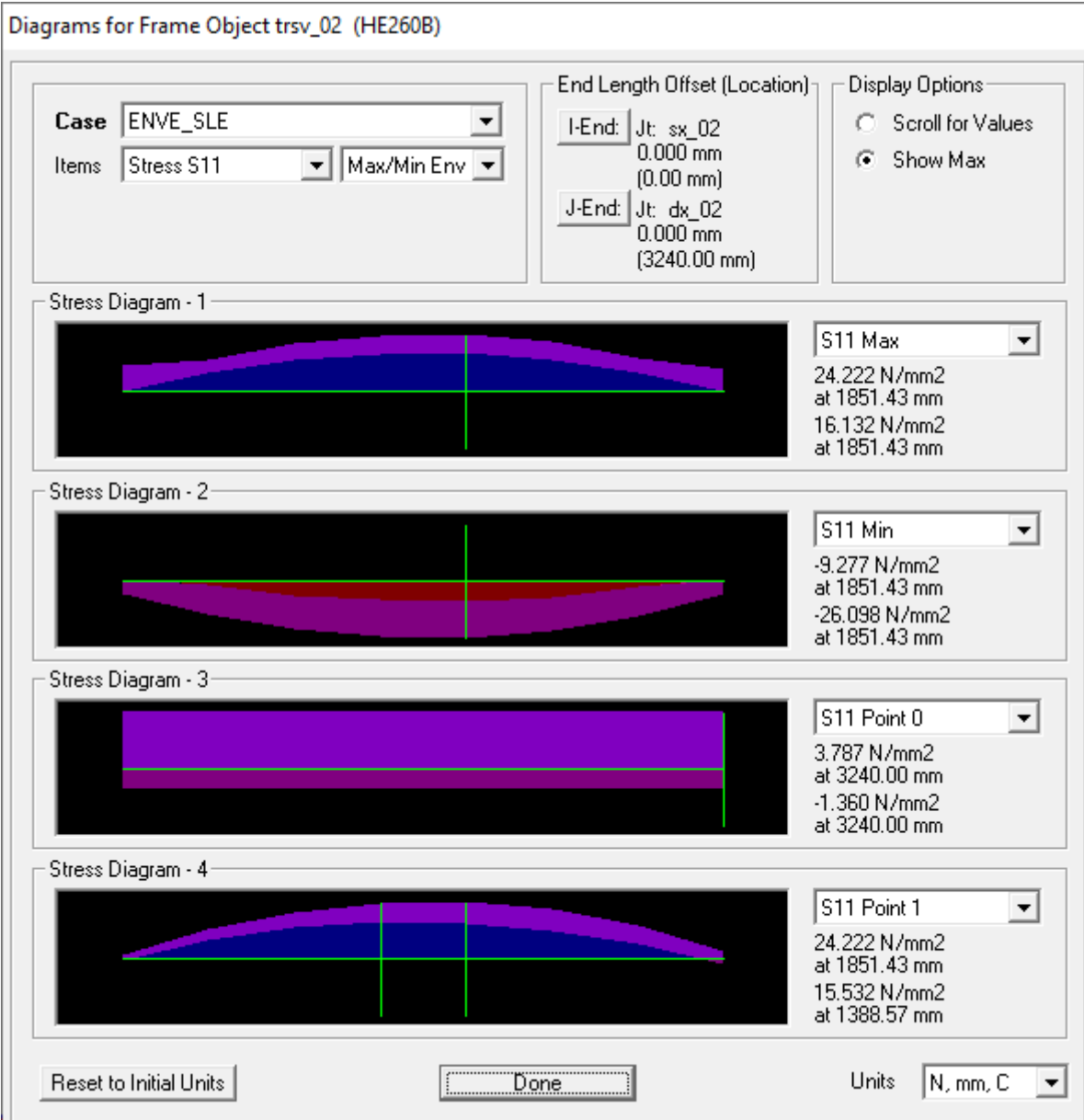
S11 Point 1
3.312 N/mm²
-2.291 N/mm²
at 3240.00 mm

Units:

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	44 di 55

11.3.2 Sezione di campata (momento positivo)



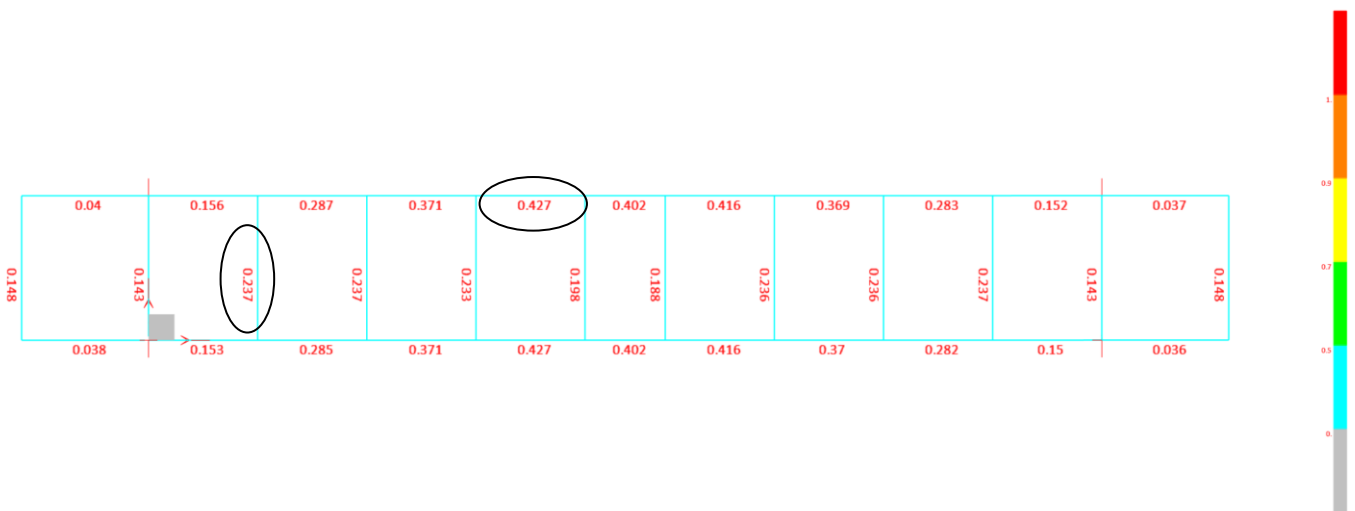
IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	45 di 55

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.

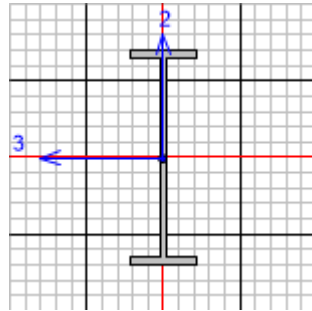
Sono evidenziati gli elementi averti maggiore coefficiente di impegno, per i quali è riportato a seguire il dettaglio delle verifiche.



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	46 di 55

12.1 Travi principali



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

Frame : sx_05	X Mid: 8.575	Combo: SLU_2.1	Design Type: Brace
Length: 2.458	Y Mid: 3.24	Shape: HE1000B	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2.458	Z Mid: 0.7	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
2.458	125.609	1491.626	5.927	-47.221	1.181	-0.281

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

D/C Ratio: 0.427 = 0. + 0.417 + 0.011 < 0.95 OK

$$= \frac{NEd}{(\chi_z N_{Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(M_{y,Ed} + NEd e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_{y,Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(M_{z,Ed} + NEd e_{Nz})}{(M_{z,Rk}/\Gamma_{M1})}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	125.609	10476.19	10476.19

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	10476.19	12384.	84702.459	84702.459	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	29015.377	0.616	0.733	0.884	9260.303
MajorB (y-y)	a	29015.377	0.616	0.733	0.884	9260.303
Minor (z-z)	b	55841.462	0.444	0.64	0.908	9515.437
MinorB (z-z)	b	55841.462	0.444	0.64	0.908	9515.437
Torsional TF	b	84702.459	0.36	0.592	0.942	9863.459

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	47 di 55

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	1491.626	1491.626	1419.37	1433.822
Minor (z-z)	5.927	6.059	5.927	6.059

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	3891.905	3891.905	3891.905	3581.303
Minor (z-z)	449.429	449.429	449.429	

LTB	Curve c	AlphaLT 0.49	LambdaBarLT 0.374	PhiLT 0.612	ChiLT 0.92	psi 1.046	Mcr 29254.561
-----	------------	-----------------	----------------------	----------------	---------------	--------------	------------------

Factors	kyy 0.961	kyz 0.481	kzy 1.	kzz 0.802
---------	--------------	--------------	-----------	--------------

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	47.221	0.281	3212.32	0.015	OK
Minor (y)	1.181	0.281	3382.281	0.	OK

Reduction	Vpl, Rd 3212.32	Eta 1.	LambdabarW 0.54
-----------	--------------------	-----------	--------------------

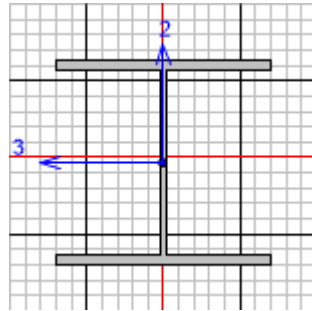
BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

Axial	P Comp 0.	P Tens 125.609
-------	-----------------	----------------------

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	48 di 55

12.2 Trasversi



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

Frame : trsv_04	X Mid: 4.9	Combo: SLU_2.2	Design Type: Beam
Length: 3.24	Y Mid: 1.62	Shape: HE220A	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2.777	Z Mid: 0.4	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	36.806	13.263	1.464	30.959	-0.761	-0.008

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

D/C Ratio: 0.237 = 0. + 0.226 + 0.012 < 0.95 OK

$$= \frac{NEd}{(\chi_z N_{Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(M_{y,Ed} + NEd e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_{y,Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(M_{z,Ed} + NEd e_{Nz})}{(M_{z,Rk}/\Gamma_{M1})}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	36.806	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

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	49 di 55

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	13.263	30.45	13.263	22.837
Minor (z-z)	1.464	1.816	0.583	0.83

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	148.762	148.762	148.762	134.907
Minor (z-z)	70.976	70.976	70.976	

LTB	Curve b	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
		0.34	0.527	0.694	0.907	1.157	562.833

Factors	kyy	kyy	kzy	kzz
	0.943	0.274	1.	0.457

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	30.959	0.008	311.948	0.099	OK
Minor (y)	0.761	0.008	773.292	0.001	OK

Reduction	Vpl, Rd	Eta	LambdaBarW
	311.948	1.	0.329

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

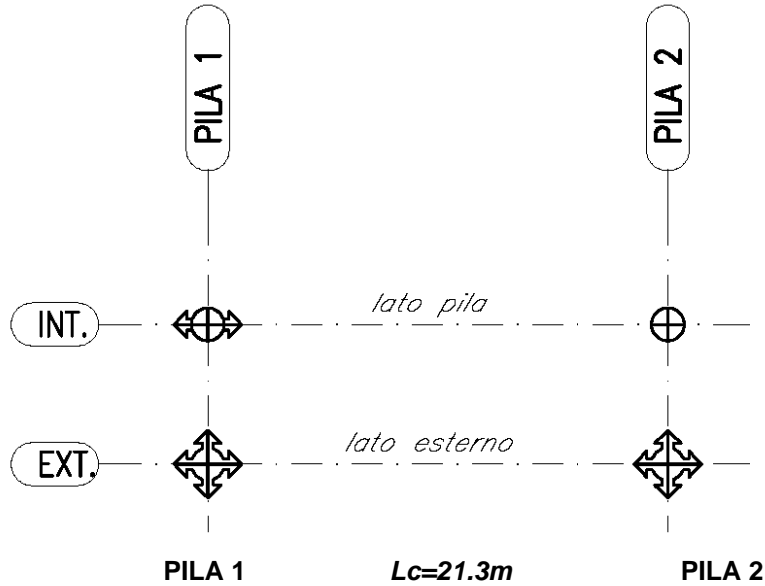
Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	43.396	43.396

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	50 di 55

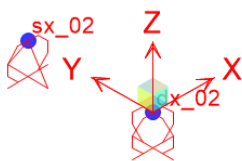
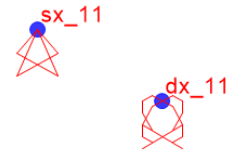
13 APPOGGI E GIUNTI

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.



IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
 IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
 Vigna di Valle
 Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	51 di 55

Seguono le reazioni elementari dovute alle varie azioni.

Joint	OutputCase	StepType	Flong	Ftrasv	Nvert	Joint	StepType	Flong	Ftrasv	Nvert
Text	Text	Text	KN	KN	KN	Text	Text	KN	KN	KN
dx_02	g1		0	0	85	sx_02		0	0	85
dx_02	g2		0	0	55	sx_02		0	0	55
dx_02	q1_C1+C2+C3		0	0	91	sx_02		0	0	91
dx_02	q1_C1+C3		0	0	19	sx_02		0	0	19
dx_02	q1_C2		0	0	72	sx_02		0	0	72
dx_02	q5		0	0	-44	sx_02		0	-112	44
dx_02	e3_DT		0	0	0	sx_02		0	0	0
dx_02	SISM_LONG_q1	Max	0	0	3	sx_02	Max	0	19	3
dx_02	SISM TRASV_q1	Max	0	0	1	sx_02	Max	0	67	1
dx_02	SISM_VERT_q1	Max	0	0	4	sx_02	Max	0	0	4
dx_11	g1		0	0	85	sx_11		0	0	85
dx_11	g2		0	0	55	sx_11		0	0	55
dx_11	q1_C1+C2+C3		0	0	90	sx_11		0	0	90
dx_11	q1_C1+C3		0	0	19	sx_11		0	0	19
dx_11	q1_C2		0	0	72	sx_11		0	0	72
dx_11	q5		0	0	-40	sx_11		0	-112	40
dx_11	e3_DT		0	0	0	sx_11		0	0	0
dx_11	SISM_LONG_q1	Max	0	0	3	sx_11	Max	78	27	7
dx_11	SISM TRASV_q1	Max	0	0	1	sx_11	Max	18	64	1
dx_11	SISM_VERT_q1	Max	0	0	4	sx_11	Max	2	1	4

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
 IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
 Vigna di Valle
 Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	52 di 55

13.2 Scarichi sugli appoggi

Seguono gli scarichi combinati sugli appoggi.

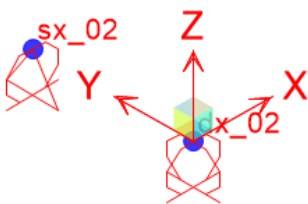
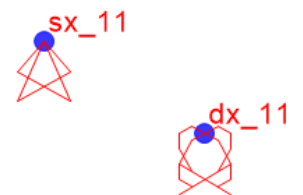
Joint	OutputCase	StepType	Flong	Ftrasv	Nvert	Joint	StepType	Flong	Ftrasv	Nvert
Text	Text	Text	KN	KN	KN	Text	Text	KN	KN	KN
dx_02	ENVE_SLE	Max	0	0	258	sx_02	Max	0	67	258
dx_02	ENVE_SLE	Min	0	0	133	sx_02	Min	0	-67	133
dx_02	ENVE_SLU	Max	0	0	374	sx_02	Max	0	101	374
dx_02	ENVE_SLU	Min	0	0	187	sx_02	Min	0	-101	187
dx_02	ENVE_SLV	Max	0	0	163	sx_02	Max	0	0	163
dx_02	ENVE_SLV	Min	0	0	154	sx_02	Min	0	0	154
dx_11	ENVE_SLE	Max	0	0	254	sx_11	Max	0	67	254
dx_11	ENVE_SLE	Min	0	0	135	sx_11	Min	0	-67	135
dx_11	ENVE_SLU	Max	0	0	369	sx_11	Max	0	101	369
dx_11	ENVE_SLU	Min	0	0	190	sx_11	Min	0	-101	190
dx_11	ENVE_SLV	Max	0	0	162	sx_11	Max	2	1	162
dx_11	ENVE_SLV	Min	0	0	154	sx_11	Min	-2	-1	154

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	53 di 55

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 Displacements			
Joint Object	sx_02	Joint Element	sx_02
	1	2	3
Trans	-0.00376	-6.575E-05	0.00000
Rotn	1.390E-04	1.299E-05	0.00000

pari a ± 3.8 mm in direzione longitudinale,

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	54 di 55

14 FRECCHE E CONTROMONTE.

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

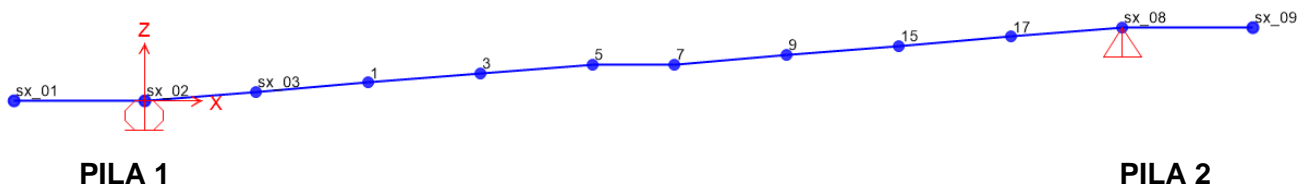
Dovrà comunque verificarsi quanto segue:

- 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 = 21.3m
 f = massima freccia

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



spostamenti verticali [mm] dovuti a g_1+g_2 :



Joint Displacements			
Joint Object	Joint Element 5		
	1	2	3
Trans	1.54957	-0.11135	-19.11991
Rotn	7.336E-04	3.616E-04	2.594E-05

IV04 - PASSERELLA PEDONALE - Vigna di Valle
IV04 - RAMPA1 D'ACCESSO ALLA PASSERELLA -
Vigna di Valle
Impalcato – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	IV0407 201	A	55 di 55

spostamenti verticali [mm] dovuti a q1:



Joint Displacements			
Joint Object	Joint Element 5		
	1	2	3
Trans	1.10192	-0.10465	-13.62499
Rotn	8.902E-04	2.545E-04	3.194E-05

E' ampiamente verificato che: $f = 19.1 \text{ mm} < Lc/300 = 71 \text{ mm}$

La contromonta da adottare è pari a 22.4mm per la campata C2.