

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

MIGLIORAMENTO SISMICO E OPERE DI COMPLETAMENTO DEI VIADOTTI ESISTENTI DELLA LINEA FERRANDINA MATERA

Relazione di calcolo

Impalcato reticolare metallico L=60m

SCALA:

-

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

I A 5 F 0 3 D 0 9 C L V I 1 3 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	I.Lardani	Luglio 2019	F.Bonifacio	Luglio 2019	F.Gernone	Luglio 2019	A. Vittozzi Luglio 2019

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere Civili e Gestione delle Varianti
Dott. Ing. Angelo Vittozzi di
Ordine degli Ingegneri della Provincia
N° 420783

File: IA5F01D09CLVI1300001A_Relazione_reticolare 60m.doc

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Descrizione dell'opera	4
1.2	Scopo della relazione.....	7
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3	MATERIALI	9
4	ANALISI DEI CARICHI.....	10
4.1	CARICHI PERMANENTI.....	10
4.2	SOVRACCARICHI ACCIDENTALI	11
4.2.1	Treni di carico	11
4.2.2	Azioni orizzontali.....	14
4.3	AZIONI CLIMATICHE	16
4.3.1	Variazione termica	16
4.3.2	Azione del vento	16
4.4	AZIONI ECCEZIONALI	17
4.5	AZIONI SISMICHE.....	18
4.6	CONDIZIONI ELEMENTARI E COMBINAZIONI DI CARICO	21
5	MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VERIFICA	24
5.1	Verifica requisiti analisi statica	26
6	CARATTERISTICHE INERZIALI DEGLI ELEMENTI	28
6.1	BRIGLIE INFERIORI.....	28
6.2	BRIGLIE SUPERIORI	28
6.3	LONGHERINE	29
6.4	TRAVERSI	32
6.5	CONTROVENTI INFERIORI	33
6.6	CONTROVENTI SUPERIORI.....	35
6.7	CONTROVENTI DI PARETE	37
7	VERIFICHE DI RESISTENZA E STABILITA' - SLU.....	41
8	VERIFICHE SLE.....	42

8.1	Verifiche dell'inflessione impalcato nel piano verticale	42
8.2	Verifiche dell'inflessione impalcato nel piano orizzontale	42
8.3	Verifica dello sghembo	43
8.4	Comfort dei passeggeri	44
9	REAZIONI VINCOLARI	46
10	ALLEGATO A1	47
10.1	Verifiche elementi strutturali acciaio – ratio <1.....	47
10.2	Valori massimi delle sollecitazioni di taglio	56
10.3	Valori massimi delle sollecitazioni di compressione e trazione	65

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

1 INTRODUZIONE

1.1 Descrizione dell'opera

Il viadotto VI13 Nuovo Basento, ubicato alla progressiva km 1+056.07 della nuova linea Ferrandina – Matera La Matterella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale, si compone di 22 campate sviluppando una lunghezza complessiva di 1 km e 114 metri. Il viadotto presenta uno sviluppo planimetrico inizialmente curvilineo (R= 600m) per poi terminare in rettilineo. Il viadotto è in salita, il tracciato cumula un dislivello tra l'ingresso e l'uscita dall'opera di circa 11.6m.

Sono presenti due tipologie di impalcati: impalcati misti con travi d'acciaio e soletta di calcestruzzo di luci 31 e 38m e impalcati con struttura reticolare a via inferiore di luci 60 e 85m con attacco diretto del binario.

Le pile sono a sezione circolare piena di diametro 3.6m, con altezze, misurate dallo spiccatto delle fondazioni al piano appoggi, comprese tra 7 e poco oltre i 14 metri. Le fondazioni sono di tipo profondo con pali trivellati di diametro 1.2m; si incontrano due tipologie di fondazione delle pile una a 9 pali (corrente) ed una a 12 pali, impiegata in corrispondenza delle campate di maggiore luce.

La spalla A è di tipo scatolare con altezza del muro frontale di 6.0m, questa è fondata su una platea di pali di diametro 1.2m.

La spalla B viene realizzata tramite una struttura scatolare cava, la cui carpenteria è studiata per adattarsi alla presenza della spalla del viadotto Basento esistente (VI01) che in questa area si affianca al viadotto in progetto. La struttura è caratterizzata da un ingombro planimetrico di 23x 9.7m ed è fondata su pali di diametro 1.2m.

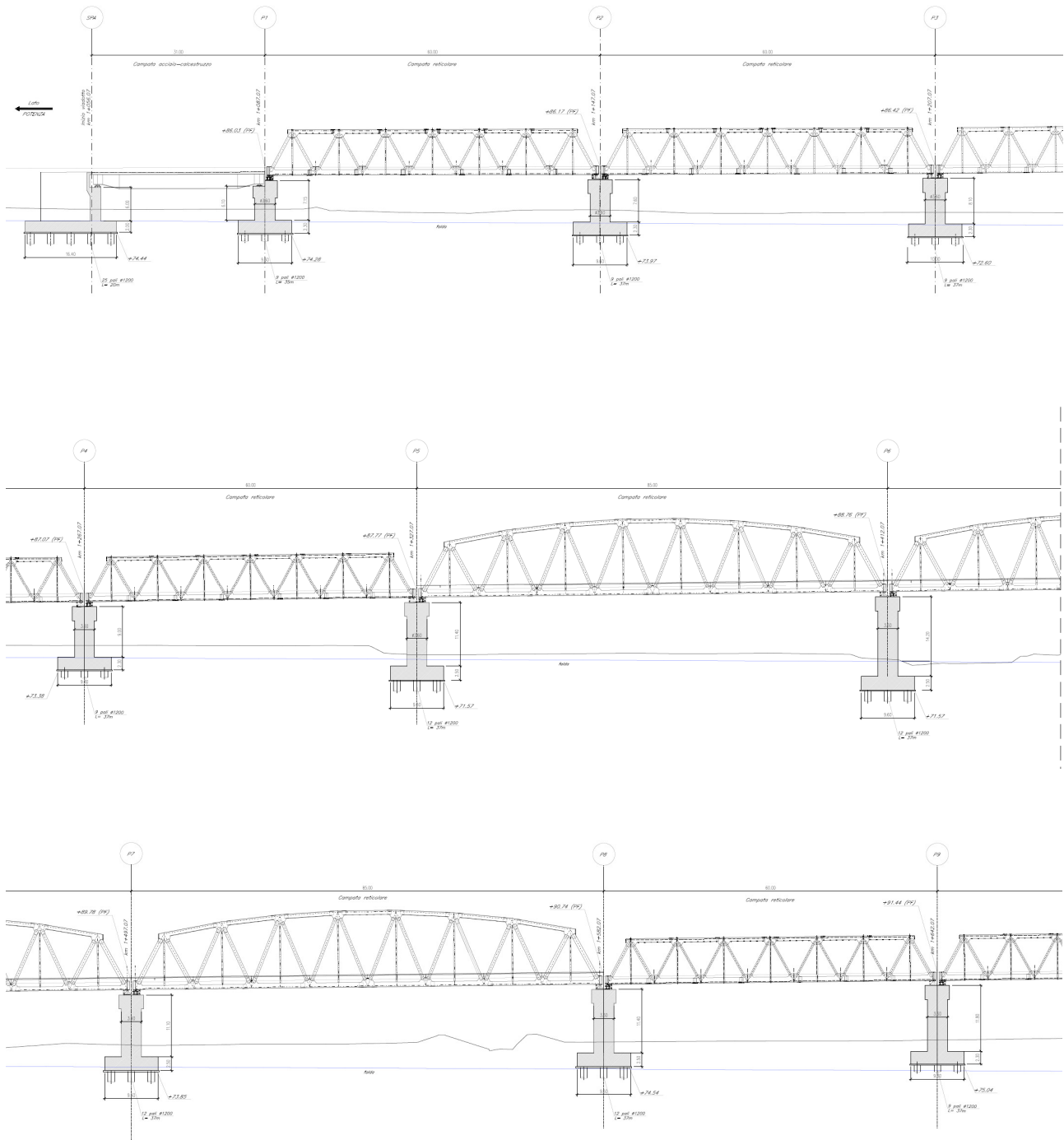


Figura 1: Sezione longitudinale viadotto VI13 Nuovo Basento

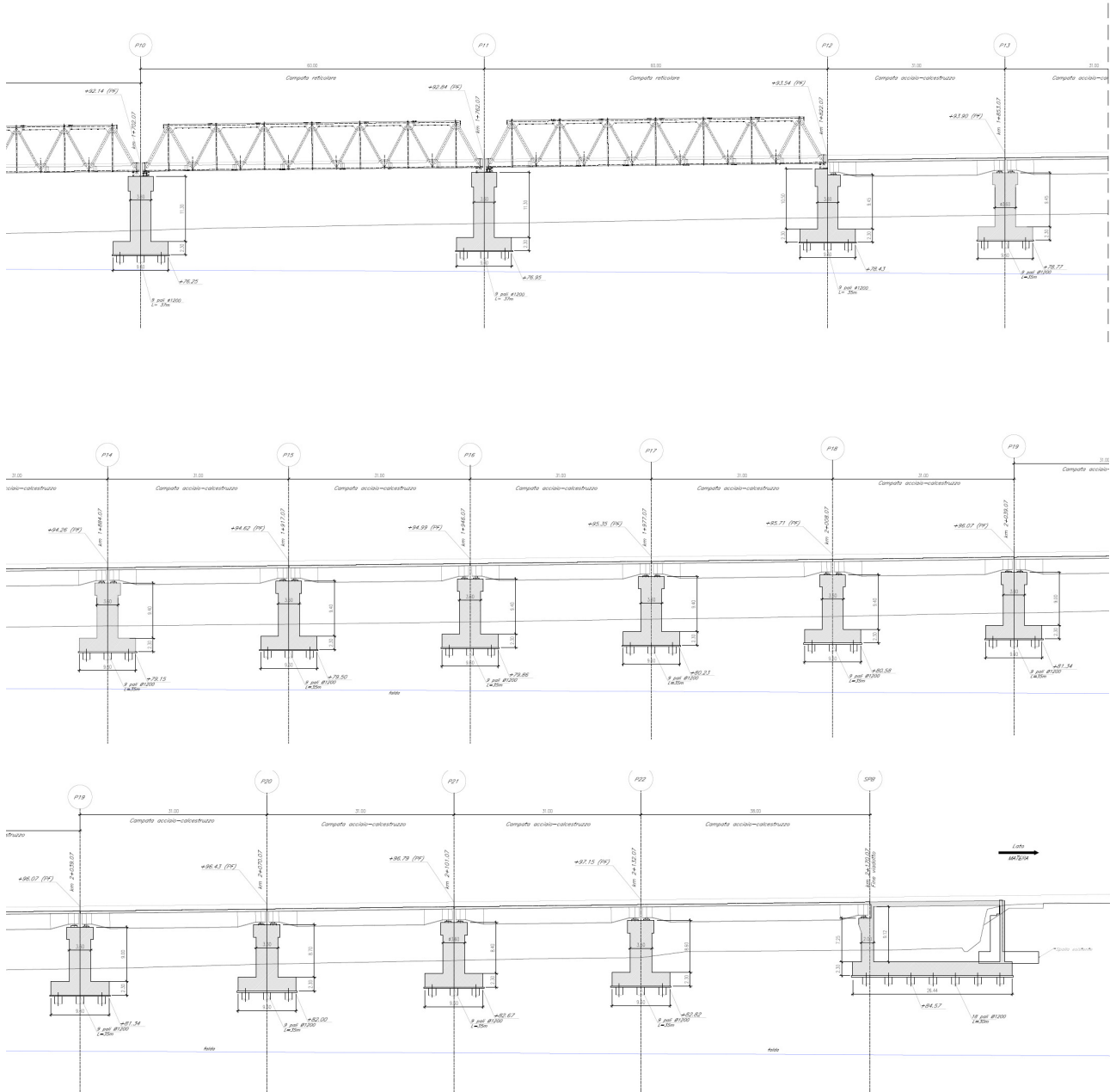


Figura 2: Sezione longitudinale viadotto VI13 Nuovo Basento

1.2 Scopo della relazione

L'oggetto della presente relazione di calcolo riguarda l'impalcato in carpenteria metallica reticolare di luce pari a 60 m, luce di calcolo 58.6 m, costituita da 12 maglie di lunghezza 4.185 m previste in retto, con altezza baricentrica di 7.85 m, interasse delle pareti di 6.28 m.

Tutte le giunzioni in opera fra i vari elementi strutturali sono previste con bulloni A.R. di classe 8.8 lavoranti a taglio.

Gli apparecchi d'appoggio, in acciaio di fusione, rispettano le tipologie in uso presso le Ferrovie.

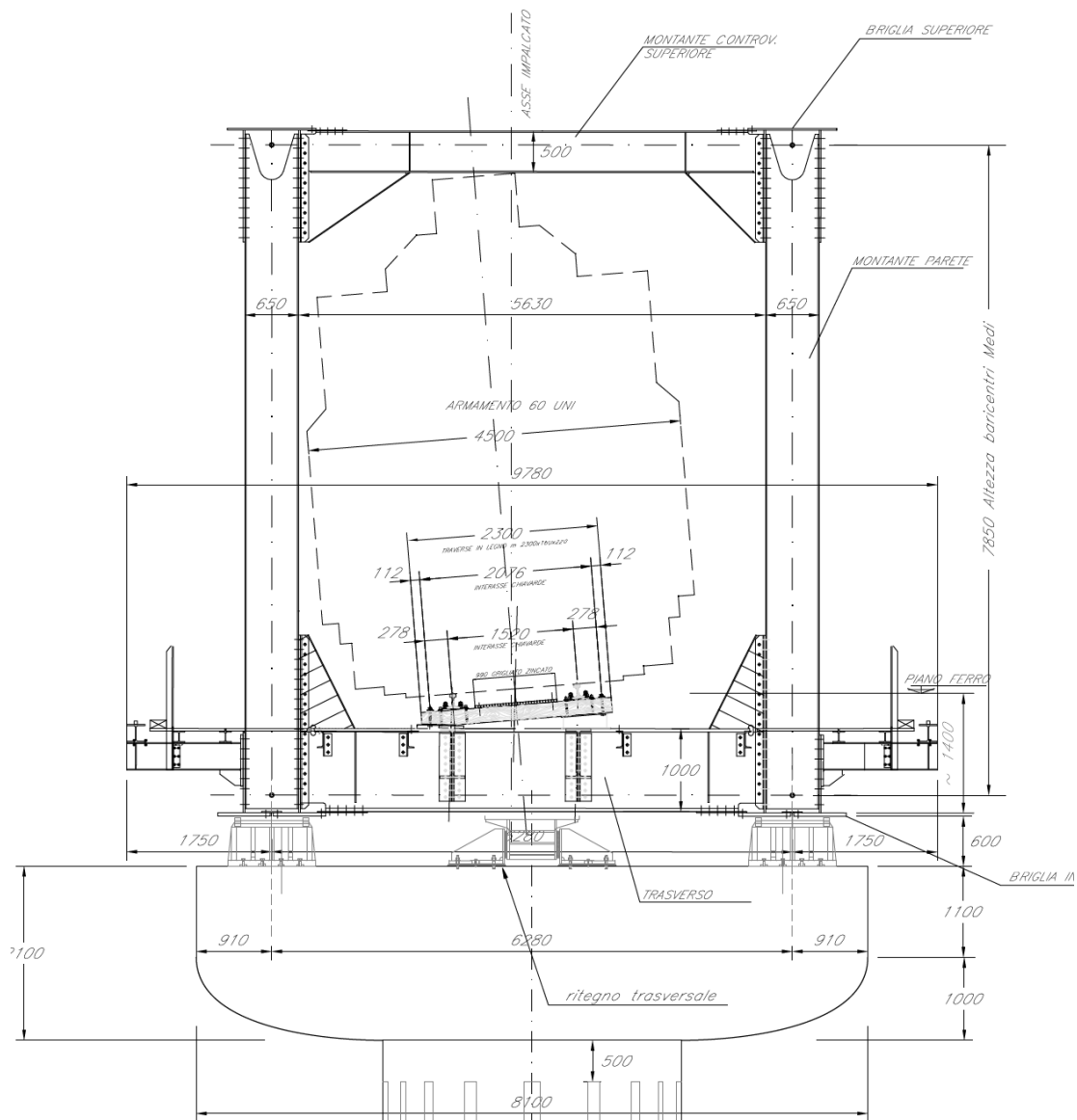


Figura 3: Sezione impalcato reticolare 60m , viadotto VI13 Nuovo Basento

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IASF	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. n. 380/2001 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”, G.U. n.8 del 20 febbraio 2018.
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 C: “Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.2: Ponti e strutture “.
- RFI DTC SI CS MA IFS 001 C: Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.3.: Corpo stradale”.
- Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- EN 1991-2 “Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2 : carichi da traffico sui ponti”
- EN 1992-1 “Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1 : Regole generali e regole per edifici”
- EN 1992-1 “Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 2: ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi.”
- EN 1993-1 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1 : Regole generali e regole per edifici”
- EN 1993-1-8 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti”
- EN 1993-1-9 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Fatica”
- EN 1993-2 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2 : Ponti di acciaio”
- EN 1994-2 “Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio- calcestruzzo - Parte 2 : Ponti”
- EN 1997-1 “Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica- Parte 1 : Regole generali.”

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

- UNI EN 1337 – Appoggi strutturali.

3 MATERIALI

Gli acciai impiegati per impieghi strutturali sono conformi alla normativa nazionale (DM 17.1.2018) e quella comunitaria (EN 10025), nonché alle linee guida RFI (dm 14.1.2008 e istruzione FS 44M

Acciaio per carpenteria metallica:

- S355 J2 (elementi saldati)
- S355 J0 (elementi non saldati)

Bulloni:

- Viti classe M8.8 e dadi classe 8

Approvvigionamento, collaudo e controllo delle lavorazioni di officina dei materiali, nonché controlli da eseguire durante l'accettazione provvisoria e montaggio in opera della struttura, secondo RFI DTC SI PS SP IFS 001 A. La classe di esecuzione prevista è la exc3 eccetto per i camminamenti ed i grigliati per i quali si può utilizzare la classe di esecuzione exc2.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo campata 60m	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

4 ANALISI DEI CARICHI

Le verifiche dell'opera vengono effettuate in base alla seguente analisi dei carichi.

4.1 CARICHI PERMANENTI

Peso proprio G1

L interasse pile = 60m

L calcolo = 58.60 m

Peso travata G1 = 58 kN/m

G1 = 3415 kN (56.9 KN/m)

NB. il valore deriva dalla modellazione agli elementi finiti dell'opera, in cui sono stati rappresentati tutti gli elementi strutturali con lunghezze a filo ferro, tale peso è stato poi incrementato del 25% per tenere in conto di impiantamenti, bullonature, ringrossi ecc..

Permanenti portati G2

- Armamento :

4 kN/m

- Barriere fonoassorbenti:

4 kN/m², h=4m ⇒ 16 kN/m su entrambi i lati;

- Parapetto:

2.5 kN/m su entrambi i lati.

- Camminamenti e altre opere di finitura:

7.5 kN/m su entrambi i lati.

G2 =56 KN/m

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo campata 60m	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

4.2 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

4.2.1 Treni di carico

I carichi verticali sono definiti attraverso dei modelli di carico; in particolare, sono forniti due treni di carico distinti: il primo rappresentativo del traffico normale (LM 71) ed il secondo di quello pesante (SW2).

Traffico normale: Treno LM71

Questo treno di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario normale e risulta costituito da:

- quattro assi da 250 kN disposti ad interasse di 1.60 m;
- una stesa uniforme di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.8 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza illimitata.

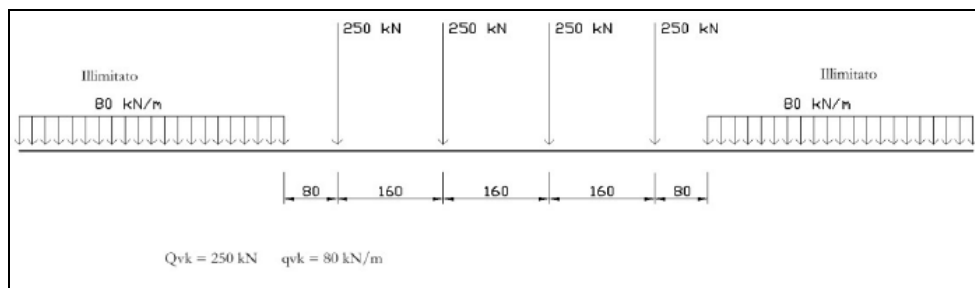



Figura 4 – treno di carico LM71

È stata considerata un'eccentricità di carico pari a 1/8 dello scartamento: $e = \frac{s}{8} = \frac{143.5}{8} = 8 \text{ cm}$

Ogni rotaia è stata caricata con la seguente azione verticale:

Vehicle Data

Vehicle name: LM71 Units: KN, m, C

Load Elevation: 

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Axle Load
Leading Load	Infinite		40.	0.
Leading Load	Infinite		40.	0.
Fixed Length	0.8		0.	125.
Fixed Length	1.6		0.	125.
Fixed Length	1.6		0.	125.
Fixed Length	1.6		0.	125.
Fixed Length	0.8		0.	0.
Trailing Load	Infinite		40.	

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

Vehicle Remains Fully In Path

Buttons: OK, Cancel

I valori caratteristici dei carichi mobili (LM71) attribuiti ai modelli di carico sono stati moltiplicati per un coefficiente di adattamento $\alpha = 1.10$.

Traffico pesante treno SW/2

Tale carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante. Per tale modello di carico è stata considerata la seguente configurazione:

- due stese di carico di intensità 150 kN/m, lunghe 25.00 m distanziate da un lasco di 7.00 m.

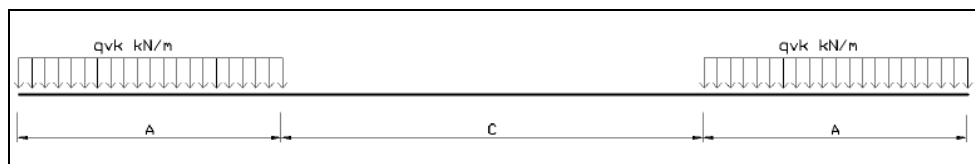



Figura 5 – treno di carico SW/2

Sulla singola rotaia risulta:

$$q_v = \frac{150}{2} = 75 \text{ kN/m}$$

Vehicle Data

Vehicle name: SW2 Units: KN, m, C

Load Elevation: 

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Axle Load
Fixed Length	25.		75.	0.
Fixed Length	25.		75.	0.
Fixed Length	7.		0.	0.
Fixed Length	25.		75.	0.

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

Vehicle Remains Fully In Path

Buttons: OK, Cancel

Coefficienti dinamici

I coefficienti di incremento dinamico per linee con normale standard manutentivo sono stati determinati con la seguente equazione:

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi - 0.2}} + 0.73 \quad \text{con la limitazione} \quad 1 \leq \Phi_3 \leq 2$$

con la lunghezza L_ϕ valutata secondo la Tabella 1.4.2.5.3.1:

- Travi principali $L_\phi = L$
- Longherine $L_\phi = L + 3m$
- Travi trasversali intermedie $L_\phi = 2*L$

Inoltre, per ponti metallici con armamento diretto occorrerà considerare un ulteriore coefficiente di adattamento dinamico β , dato da:

$$\beta = 1 \quad \text{per } L_\phi \leq 8m \text{ e } L_\phi > 90m$$

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo campata 60m	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

$$\beta = 1.1 \quad \text{per } 8m \leq L_{\phi} \leq 90m$$

Si assumono i seguenti coefficienti dinamici:

	L [m]	L ϕ [m]	ϕ [-]	β [-]	$\phi * \beta$ [-]
travi principali	58.6	58.6	1.02	1.1	1.12
longherine	4.185	7.185	1.60	1.1	1.76
trasversi intermedi	6.28	12.56	1.38	1.1	1.51

4.2.2 Azioni orizzontali

Serpeggio

Si assume una forza orizzontale di 100 kN applicata alla sommità delle rotaie.

Avviamento e frenatura

Avviamento: $Q_{ak} = 33 * L \leq 1000 \text{ kN}$

Treno LM71: $Q_{ak} = 1000 \text{ kN}$;

Treno SW2: $Q_{ak} = 1000 \text{ kN}$

Frenatura:

treno LM71: $Q_{bk} = 20 * L \leq 6000 \text{ kN} = 1172 \text{ kN}$

treno SW2: $Q_{bk} = 35 * L = 1806 \text{ kN}$

Per il treno di carico LM71 le precedenti forze devono essere moltiplicate per il coefficiente $\alpha = 1.1$.

Nel modello di calcolo sono state considerate per ciascun treno di carico solamente le azioni (frenatura o avviamento) che determinano le sollecitazioni massime sulla struttura.

Centrifuga

Il valore caratteristico della forza centrifuga è valutato secondo le seguenti espressioni:

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \cdot r} (f \cdot Q_{vk}) = \frac{V^2}{127 \cdot r} (f \cdot Q_{vk}) \quad (5.2.9.a)$$

$$q_{tk} = \frac{v^2}{g \cdot r} (f \cdot q_{vk}) = \frac{V^2}{127 \cdot r} (f \cdot q_{vk}) \quad (5.2.9.b)$$

dove:

Q_{tk} - q_{tk} = valore caratteristico della forza centrifuga [kN - kN/m];

Q_{vk} - q_{vk} = valore caratteristico dei carichi verticali [kN - kN/m];

v = velocità di progetto espressa in m/s;

V = velocità di progetto espressa in km/h;

f = fattore di riduzione (definito in seguito);

g = accelerazione di gravità in m/s²;

r = è il raggio di curvatura in m.

$$f = \left[1 - \frac{V-120}{1000} \left(\frac{814}{V} + 1,75 \right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{2,88}{L_f}} \right) \right] \quad (5.2.10)$$

Raggio di curvatura $r=600$ m

Velocità di progetto $V=100$ km/h

Calcolo del coefficiente $V^2/ 127r$

$$V^2/ 127r = 0.13$$

In definitiva, dunque, la forza centrifuga ha intensità pari a ($f = 1$):

13% del carico verticale del treno

Essa si considera agente verso l'esterno della curva, applicata alla quota di 1.8m dal piano del ferro.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo campata 60m	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

4.3 AZIONI CLIMATICHE

4.3.1 Variazione termica

Nelle verifiche dei singoli elementi è stata considerata una variazione termica uniforme, una variazione volumetrica ed una variazione termica non uniforme secondo quanto indicato sulla “Specifiche per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario”.

Variazione termica uniforme

La variazione termica uniforme volumetrica da considerare per un impalcato in acciaio ed armamento diretto risulta pari a $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

Per la determinazione delle escursioni degli apparecchi di appoggio è stata considerata una variazione termica uniforme di $25^{\circ} * 1.5 = 37.5^{\circ}\text{C}$.

Variazione termica non uniforme

In aggiunta alla variazione termica uniforme è stato considerato un gradiente termico pari a 5°C tra intradosso ed estradosso di impalcato.

Per la verifica delle deformazioni orizzontali e verticali dell’impalcato sono state considerate delle differenze di temperatura tra estradosso ed intradosso e fra le superfici laterali più esterne degli impalcati di 10°C .

4.3.2 Azione del vento

L’azione del vento è stata distinta in:

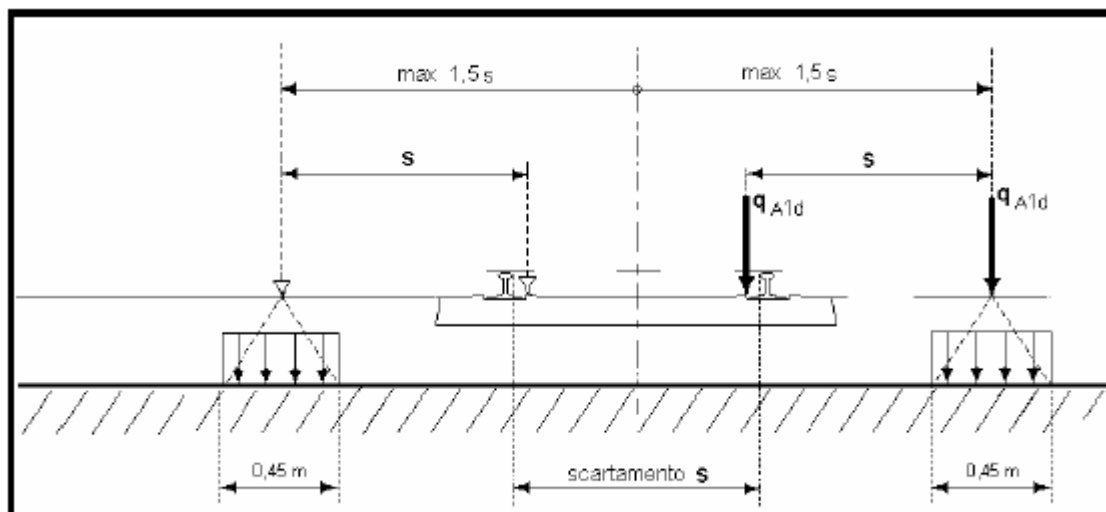
- Vento su struttura scarica, ossia azione del vento sul ponte senza carichi mobili;
- Vento su struttura carica, ossia azione del vento sul ponte durante il transito dei veicoli.

Per l’azione del vento cautelativamente si prevedono 2.5 kN/mq applicate nelle superfici esposte della travata metallica e dei treni di carico.

4.4 AZIONI ECCEZIONALI

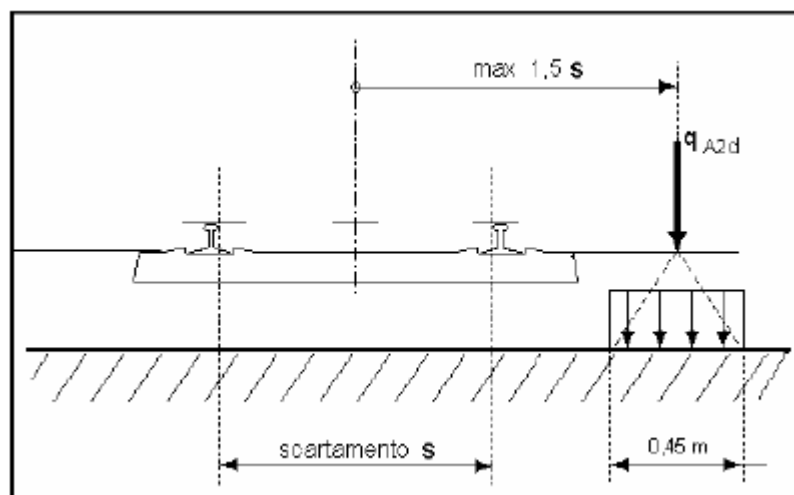
Deragliamento schema 1

Sono state considerate due stese di carico di lunghezza 6.40 m, intensità di 60 kN/m, ad una distanza pari allo scartamento S ed eccentriche rispettivamente 1.5 s e s.



Deragliamento schema 2

È stato considerato un carico lineare di lunghezza 20m, intensità $80 \cdot 1.4\text{ kN/m}$, eccentrico di $1.5s$ rispetto all'asse binari ($80 \cdot 1.4 \cdot 20/5 = 448\text{ kN}$).



4.5 AZIONI SISMICHE

Lo spettro di progetto è stato ottenuto utilizzando il foglio di calcolo elettronico messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

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

Interpolazione

superficie rigata

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

Nodi del reticolo intorno al sito



INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

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

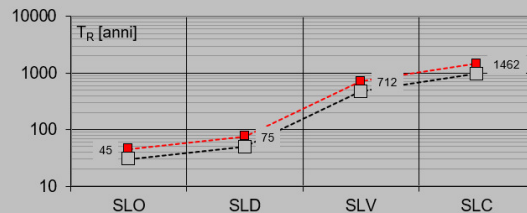
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	Valore
SLO - $P_{VR} = 81\%$	45
SLD - $P_{VR} = 63\%$	75
Stati limite ultimi - SLU	Valore
SLV - $P_{VR} = 10\%$	712
SLC - $P_{VR} = 5\%$	1462

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

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato info

Risposta sismica

Categoria di sottosuolo info

Categoria topografica info

$S_S = 1.426$ $C_C = 1.510$ info

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

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

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento ξ (%) $\eta = 1.000$ info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore q_0 Regol. in altezza info

Compon. verticale

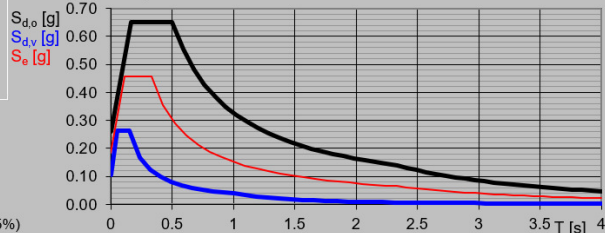
Spettro di progetto

Fattore q $\eta = 1.000$ info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

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

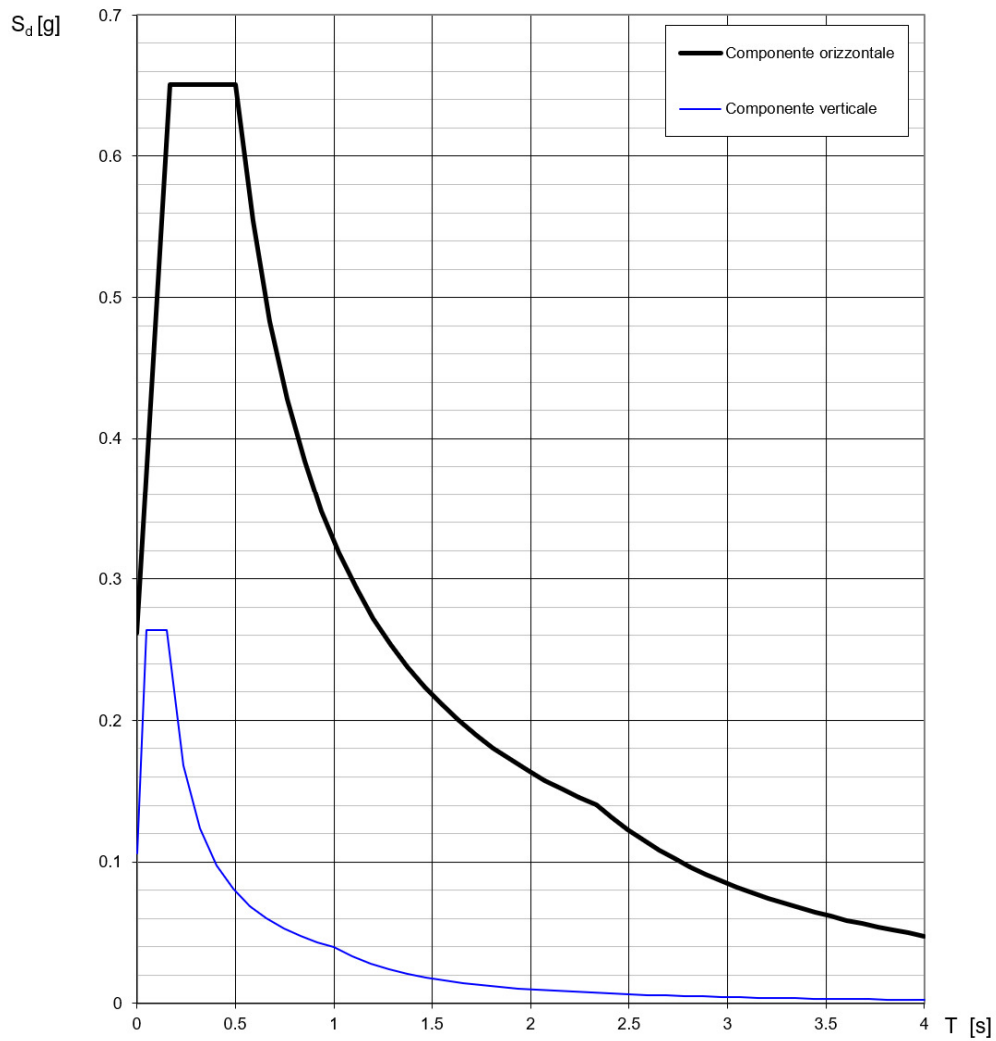
INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



4.6 CONDIZIONI ELEMENTARI E COMBINAZIONI DI CARICO

Sono state verificate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazioni fondamentali – SLU;
- Combinazioni eccezionali;
- Combinazioni sismiche;
- Combinazioni frequenti.

Per l'analisi della struttura sono stati considerati due gruppi di carico: il gruppo di carico 1 e il gruppo 3.

	Carco verticale	Frenatura/avviamento*	Forza centrifuga	Serpeggio
LM71 gr1	1	0.5	1	1
LM71 gr3	1	1	0.5	0.5
SW/2 gr1	1	0.5	1	1
SW/2 gr3	1	1	0.5	0.5

* Si considera l'azione (frenatura/avviamento) con intensità più alta.

I coefficienti riportati nella tabella sottostante sono il prodotto $\gamma \cdot \psi$:

carico	G1	G2	gradiente	serpeggio mezeria	serpeggio appoggio	centrifuga LM71	centrifuga SW/2	avv/frenatura LM71	avv/frenatura SW/2	treno LM71	treno SW/2	vento treno carico	vento treno scarico	sisma x	sisma y	sisma z
slu 1	1.35	1.50	0.90	1.45	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 2	1.35	1.50	0.90	1.45	0.00	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 3	1.35	1.50	0.90	0.00	1.45	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 4	1.35	1.50	0.90	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 5	1.35	1.50	0.90	1.45	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 6	1.35	1.50	0.90	1.45	0.00	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 7	1.35	1.50	0.90	0.00	1.45	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 8	1.35	1.50	0.90	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 9	1.35	1.50	0.90	0.73	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 10	1.35	1.50	0.90	0.73	0.00	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00

carico	G1	G2	gradiente	serpeggio mezzeria	serpeggio appoggio	centrifuga LM71	centrifuga SW/2	avv/frenatura LM71	avv/frenatura SW/2	treno LM71	treno SW/2	vento treno carico	vento treno scarico	sisma x	sisma y	sisma z
slu 11	1.35	1.50	0.90	0.00	0.73	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 12	1.35	1.50	0.90	0.00	0.73	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 13	1.35	1.50	0.90	0.73	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 14	1.35	1.50	0.90	0.73	0.00	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 15	1.35	1.50	0.90	0.00	0.73	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 16	1.35	1.50	0.90	0.00	0.73	0.00	0.73	0.00	1.45	0.00	1.45	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 17	1.35	1.50	0.90	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 18	1.35	1.50	0.90	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 19	1.35	1.50	0.90	0.00	0.58	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 20	1.35	1.50	0.90	0.00	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 21	1.35	1.50	0.90	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
slu 22	1.35	1.50	0.90	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
slu 23	1.35	1.50	0.90	0.00	0.58	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
slu 24	1.35	1.50	0.90	0.00	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00
slu 25	1.35	1.50	1.50	0.00	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 26	1.35	1.50	1.50	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 27	1.35	1.50	1.50	0.00	0.58	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 28	1.35	1.50	1.50	0.00	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
slu 29	1.35	1.50	1.50	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 30	1.35	1.50	1.50	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 31	1.35	1.50	1.50	0.00	0.58	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slu 32	1.35	1.50	1.50	0.00	0.58	0.00	0.58	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
slv 1	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30
slv 2	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	0.30
slv 3	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-0.30
slv 4	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30
slv 5	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30
slv 6	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	-1.00	-0.30	0.30
slv 7	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.30	-0.30
slv 8	1.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30
slv 9	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30
slv 10	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	0.30
slv 11	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-0.30

carico	G1	G2	gradiente	serpeggio mezzeria	serpeggio appoggio	centrifuga LM71	centrifuga SW/2	avv/frenatura LM71	avv/frenatura SW/2	treno LM71	treno SW/2	vento treno carico	vento treno scarico	sisma x	sisma y	sisma z
slv 12	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30
slv 13	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.30	0.30
slv 14	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	-1.00	-0.30	0.30
slv 15	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.30	-0.30
slv 16	1.00	1.00	0.50	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	-1.00	-0.30	-0.30
sle 1	1	1	0.5	0.8	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0	0
sle 2	1	1	0.5	0.8	0	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0
sle 3	1	1	0.5	0	0.8	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0	0
sle 4	1	1	0.5	0	0.8	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0
sle 5	1	1	0.5	0.8	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0	0
sle 6	1	1	0.5	0.8	0	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0
sle 7	1	1	0.5	0	0.8	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0	0
sle 8	1	1	0.5	0	0.8	0	0.8	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0	0

Di seguito si riportano le combinazioni eccezionali:

carico	G1	G2	gradiente	serpeggio	centrifuga	avv/frenatura	treno	vento treno carico	deragliamenti sch. 1	deragliamenti sch. 2
ecc 1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	1	0
ecc 2	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	1

5 MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VERIFICA

Per il calcolo delle sollecitazioni e per l'analisi strutturale sono stati realizzati dei modelli agli elementi finiti con il programma di calcolo SAP2000 Plus v.15.1.0. L'analisi statica effettuata è di tipo elastico lineare e le verifiche sono state effettuate agli stati limite in conformità alle Normative Vigenti), in particolare le verifiche sono state condotte adottando il metodo degli stati limite secondo quanto indicato al par 2.2 del DM 17.1.2018 limitando le tensioni dei materiali secondo quanto indicato nell'opportuna sezione del Manuale di progettazione delle opere civili RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.

Di seguito viene rappresentato il modello tridimensionale con il quale sono stati valutati gli effetti globali in termini di resistenza, di deformazione e di stabilità.

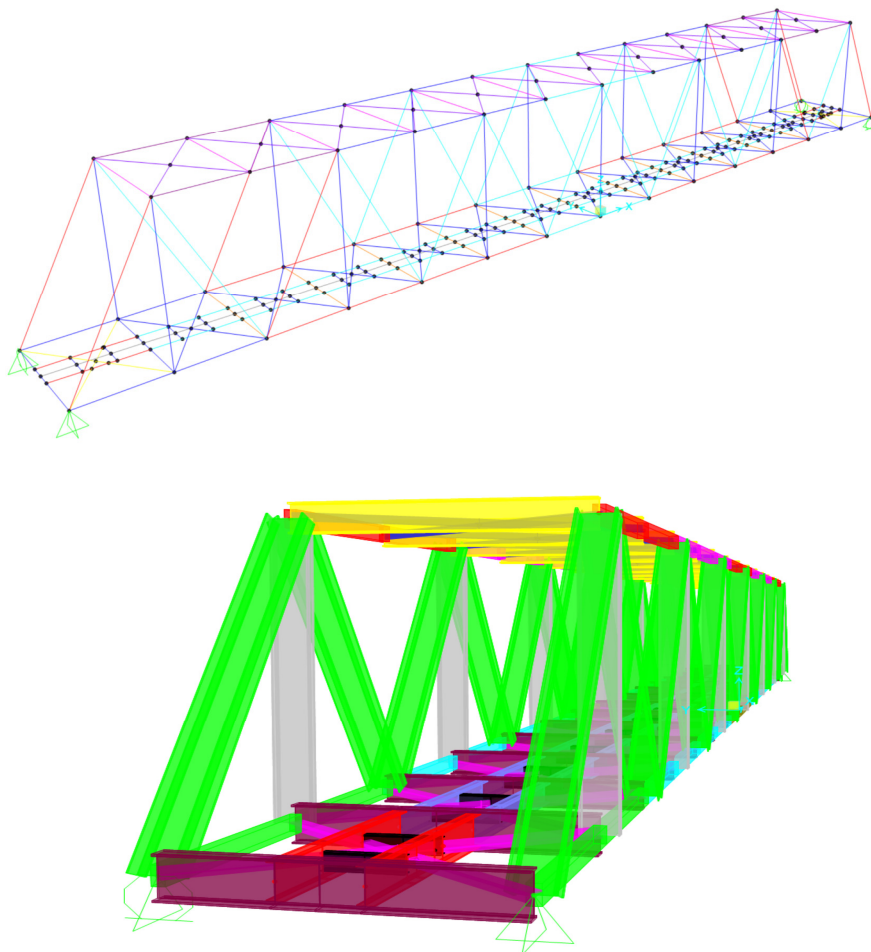


Figura 6: Modello FEM

Sono stati utilizzati degli elementi trave (frame) con le seguenti caratteristiche geometriche:

ELEMENTO	b sup	t sup	b inf	t inf	H	hw	tw	A tot	L
	m	m	m	m	m	m	m	m2	m
inferiori									
briglia inferiore tipo 1	0	0	0.34	0.02	0.670	0.65	0.02	0.0396	4.185
briglia inferiore tipo 2	0	0	0.46	0.035	0.685	0.65	0.02	0.0582	4.185
briglia inferiore tipo 3	0	0	0.46	0.04	0.690	0.65	0.02	0.0628	4.185
trasverso - HEM1000	0.302	0.040	0.302	0.04	1.01	0.928	0.021	0.0436	6.28
diag contro inf 1° campo (HEM400)	0.307	0.040	0.307	0.040	0.432	0.352	0.021	0.0320	7.55
diagonale contro inf (T-IPE500)	0.2	0.016	0	0	0.25	0.234	0.0102	0.0056	7.55
longherina tipo 1	0.3	0.025	0.3	0.025	0.814	0.764	0.016	0.0272	4.185
longherina tipo 2 (HEB600)	0.3	0.030	0.3	0.030	0.600	0.54	0.0155	0.0264	4.185
trasversi longherine	0.2	0.015	0.2	0.015	0.4	0.37	0.01	0.0097	1.52

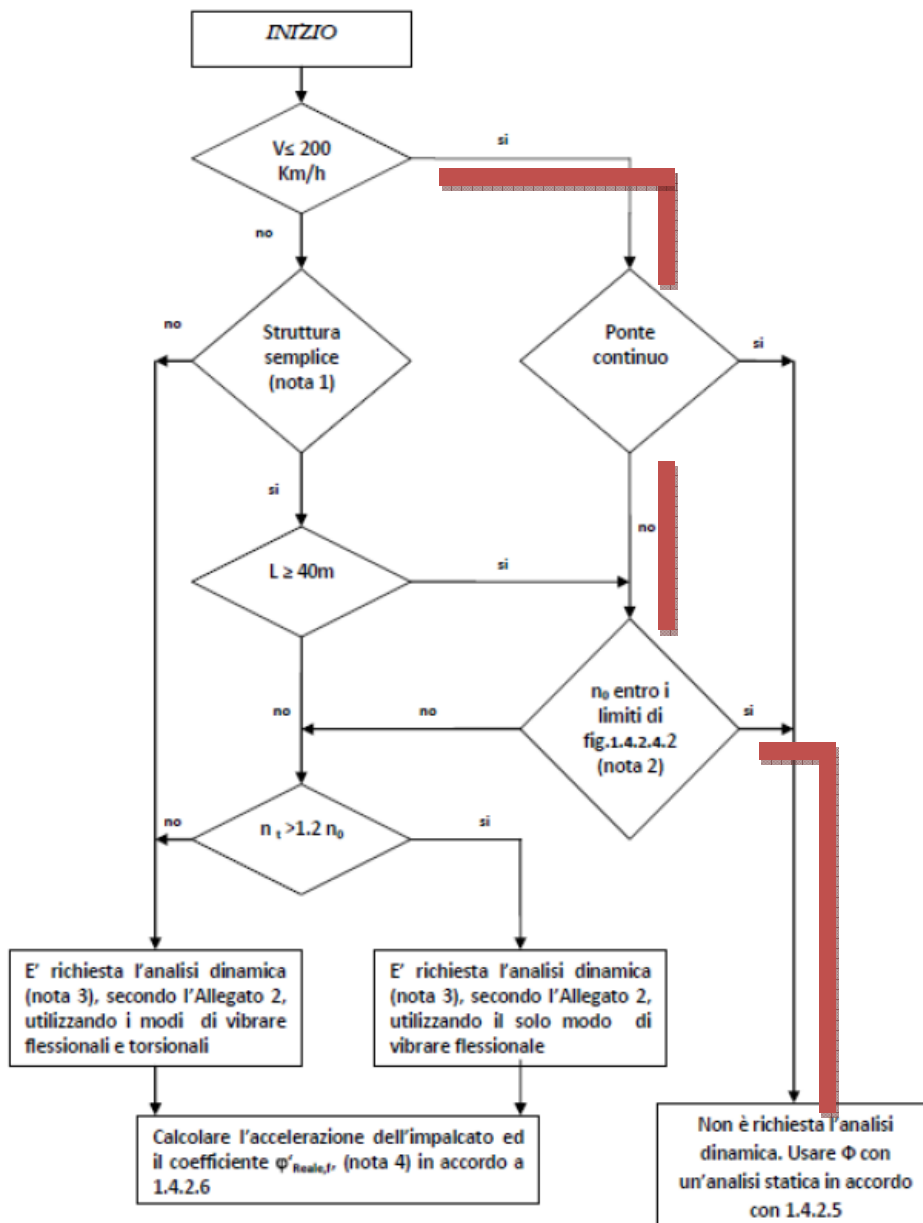
	b sup	t sup	b inf	t inf	H	hw	tw	A tot	L
superiori	m	m	m	m	m	m	m	m2	m
briglia superiore tipo 1	0.8	0.02	0.135	0.02	0.640	0.6	0.02	0.0454	4.185
briglia superiore tipo 2	0.8	0.035	0.135	0.02	0.655	0.6	0.02	0.0574	4.185
briglia superiore tipo 3	0.8	0.04	0.135	0.02	0.660	0.6	0.02	0.0614	4.185
montante controvento sup	0.22	0.04	0.22	0.04	0.5	0.42	0.016	0.0243	6.28
diagonale controvento. Sup (T-IPE400)	0.18	0.0135	0	0	0.2	0.1865	8.60E-03	0.0040	7.55

	b sup	t sup	b inf	t inf	H	hw	tw	A tot	L
parete	m	m	m	m	m	m	m	m2	m
diagonale parete estremità (2 campi)	0.5	0.035	0.5	0.035	0.5	0.43	0.016	0.0419	8.9
diagonale parete (corrente)	0.45	0.025	0.45	0.025	0.5	0.45	0.016	0.0297	8.9
montante parete	0.22	0.02	0.22	0.02	0.5	0.46	0.016	0.0162	7.85

Per l'analisi e le verifiche in condizioni sismiche sono state considerate le **masse** relative ai G1, G2 e al 20% treno di carico.

5.1 Verifica requisiti analisi statica

Con riferimento al diagramma di flusso indicato al §2.5.1.4.2.4 del Manuale Progettazione Ponti (RFI DTC SI PS MA IFS 001 B) e riportato sotto per maggiore chiarezza, si procede alla verifica dell'applicabilità del metodo di analisi statica degli effetti del traffico ferroviario sull'opera.



Trattandosi di un viadotto a travi poggiate con velocità di progetto < 200 km/h (100 km/h), l'applicabilità del metodo è definita dalla frequenza propria dell'impalcato (n_0), che deve soddisfare la seguente relazione.

$$n_{0 \text{ inf}} < n < n_{0 \text{ sup}}$$

dove n è prima frequenza flessionale dell'impalcato

La condizione risulta soddisfatta in quanto :

$$n = 2.31 \text{ Hz}$$

$$n_{0 \text{ sup}} = 94.76 * L^{-0.748} = 4.51 \text{ Hz}$$

$$n_{0 \text{ inf}} = 23.58 * L^{-0.592} = 2.12 \text{ Hz} \quad \text{per } 20\text{m} < L < 100\text{m}$$

assumendo quale luce di calcolo $L = 58.6\text{m}$.

L'immagine seguente mostra la deformata modale corrispondente al I modo flessionale dell'impalcato desunto dal modello agli EF.

Deformed Shape (MODAL) - Mode 2 - T = 0.35009; f = 2.85637

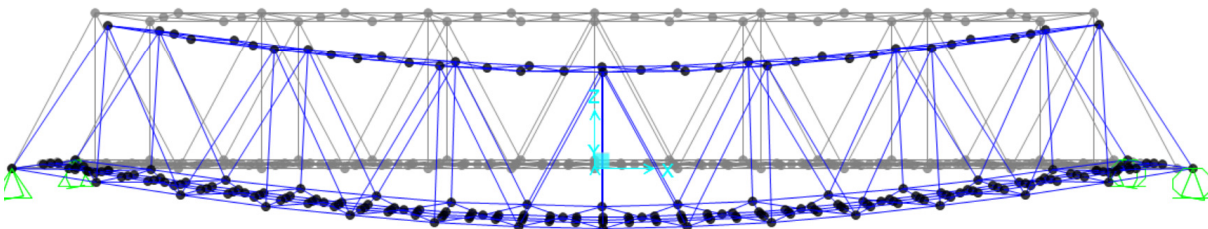
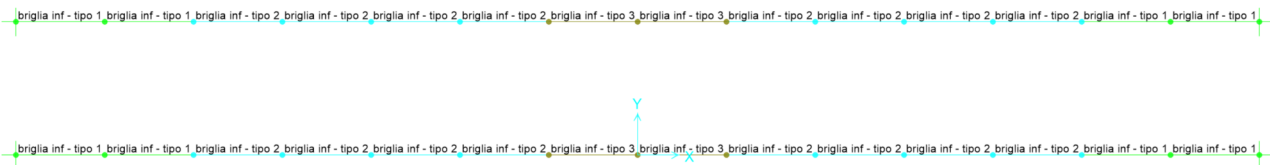


Figura 7: Deformata primo modo flessionale

6 CARATTERISTICHE INERZIALI DEGLI ELEMENTI

6.1 BRIGLIE INFERIORI

Le briglie inferiori vengono previste con tre differenti profili, come schematizzato nella figura seguente:



SectionName	Material	Shape	t3	t2	Area	I33	I22	AS2	AS3	W33	W22
Text	Text	Text	m	m	m2	m4	m4	m2	m2	m3	m3
briglia inf - tipo 1	S355	General	0.4572	0.254	0.0396	0.0019	0.0028	0.013	0.0068	4.32E-03	1.65E-02
briglia inf - tipo 2	S355	General	0.4572	0.254	0.0582	0.0026	0.0045	0.013	0.0161	5.05E-03	1.96E-02
briglia inf - tipo 3	S355	General	0.4572	0.254	0.0628	0.0027	0.0049	0.013	0.0184	5.12E-03	2.13E-02

6.2 BRIGLIE SUPERIORI

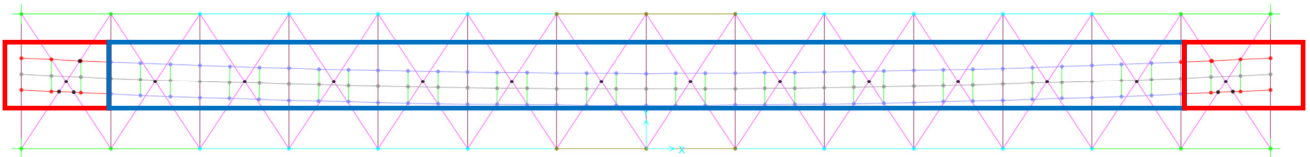
Le briglie superiori vengono previste con tre differenti profili, come schematizzato nella figura seguente:



SectionName	Material	Shape	t3	t2	Area	I33	I22	AS2	AS3	W33	W22
Text	Text	Text	m	m	m2	m4	m4	m2	m2	m3	m3
briglia sup - tipo 1	S355	General	0.4572	0.254	0.0454	0.0025	0.003	0.012	0.0187	6.37E-03	4.44E-02
briglia sup - tipo 2	S355	General	0.4572	0.254	0.0574	0.0032	0.0036	0.012	0.0307	7.18E-03	5.33E-02
briglia sup - tipo 3	S355	General	0.4572	0.254	0.0614	0.0033	0.0038	0.012	0.0347	7.18E-03	5.63E-02

6.3 LONGHERINE

Le longherine vengono previste con i seguenti profili:



Per i primi campi alle due estremità del ponte (riquadri rossi) vengono impiegati profili composti saldati (longherine tipo 1);

I/Wide Flange Section

Section Name longherine 1

Section Notes

Properties Property Modifiers Material + S355

Dimensions

Outside height (t3)	0.814
Top flange width (t2)	0.3
Top flange thickness (tf)	0.025
Web thickness (tw)	0.016
Bottom flange width (t2b)	0.3
Bottom flange thickness (tfb)	0.025

Display Color

Property Data

Section Name longherine 1

Properties

Cross-section (axial) area	0.0272	Section modulus about 3 axis	7.199E-03
Torsional constant	3.990E-06	Section modulus about 2 axis	7.517E-04
Moment of Inertia about 3 axis	2.930E-03	Plastic modulus about 3 axis	8.252E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.128E-04	Plastic modulus about 2 axis	1.174E-03
Shear area in 2 direction	0.013	Radius of Gyration about 3 axis	0.3281
Shear area in 3 direction	0.0125	Radius of Gyration about 2 axis	0.0644

OK

Per gli altri campi (riquadro blu) vengono impiegati profili commerciali HEB600 (longherine tipo 2).

I/Wide Flange Section

Section Name longherine 2

Section Notes

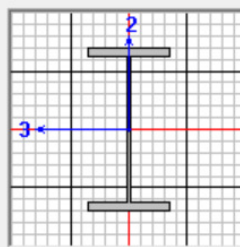
Properties

Property Modifiers

Material S355

Dimensions

Outside height (t3)	0.6
Top flange width (t2)	0.3
Top flange thickness (tf)	0.03
Web thickness (tw)	0.0155
Bottom flange width (t2b)	0.3
Bottom flange thickness (tfb)	0.03



Display Color

OK

Property Data

Section Name

longherine 2

Properties

Cross-section (axial) area	0.0264	Section modulus about 3 axis	5.556E-03
Torsional constant	5.718E-06	Section modulus about 2 axis	9.011E-04
Moment of Inertia about 3 axis	1.667E-03	Plastic modulus about 3 axis	6.260E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.352E-04	Plastic modulus about 2 axis	1.382E-03
Shear area in 2 direction	9.300E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.2514
Shear area in 3 direction	0.015	Radius of Gyration about 2 axis	0.0716

OK

6.4 TRAVERSI

Si distinguono i trasversi di estremità (HEM1000) da quelli correnti (HEM800), in funzione delle seguenti geometrie:

I/Wide Flange Section

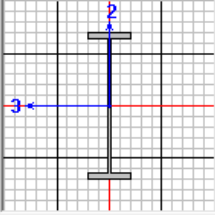
Section Name

Section Notes

Properties Property Modifiers Material

Dimensions

Outside height (t3)	<input type="text" value="1.008"/>
Top flange width (t2)	<input type="text" value="0.302"/>
Top flange thickness (tf)	<input type="text" value="0.04"/>
Web thickness (tw)	<input type="text" value="0.021"/>
Bottom flange width (t2b)	<input type="text" value="0.302"/>
Bottom flange thickness (tfb)	<input type="text" value="0.04"/>



Display Color

Property Data

Section Name

Properties

Cross-section (axial) area	<input type="text" value="0.0436"/>	Section modulus about 3 axis	<input type="text" value="0.014"/>
Torsional constant	<input type="text" value="1.463E-05"/>	Section modulus about 2 axis	<input type="text" value="1.221E-03"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="7.061E-03"/>	Plastic modulus about 3 axis	<input type="text" value="0.0162"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="1.843E-04"/>	Plastic modulus about 2 axis	<input type="text" value="1.926E-03"/>
Shear area in 2 direction	<input type="text" value="0.0212"/>	Radius of Gyration about 3 axis	<input type="text" value="0.4022"/>
Shear area in 3 direction	<input type="text" value="0.0201"/>	Radius of Gyration about 2 axis	<input type="text" value="0.065"/>

6.5 CONTROVENTI INFERIORI

I diagonali che compongono i controventi inferiori si distinguono in due tipologie:

- I controventi del primo campo (per ciascun lato) sono profili HEM400
- I controventi dei campi 2° e 3° (per ciascun lato) sono profili T-HE500M/.5/
- I controventi dei campi centrali sono profili T-IPE500/.55/

I/Wide Flange Section

Section Name HE400M

Section Notes

Extract Data from Section Property File

\\192.168.6.35\sap2000 15 server\europa.pro

Properties Property Modifiers Material S355

Dimensions

Outside height (t3) 0.432

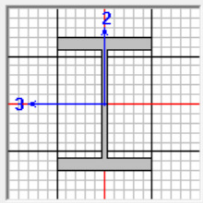
Top flange width (t2) 0.307

Top flange thickness (tf) 0.04

Web thickness (tw) 0.021

Bottom flange width (t2b) 0.307

Bottom flange thickness (tfb) 0.04



Display Color

Property Data

Section Name HE400M

Properties

Cross-section (axial) area	0.0326	Section modulus about 3 axis	4.819E-03
Torsional constant	1.520E-05	Section modulus about 2 axis	1.260E-03
Moment of Inertia about 3 axis	1.041E-03	Plastic modulus about 3 axis	5.571E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.934E-04	Plastic modulus about 2 axis	1.934E-03
Shear area in 2 direction	9.072E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.1787
Shear area in 3 direction	0.0205	Radius of Gyration about 2 axis	0.077

Tee Section

Section Name T-IPE500/55/

Section Notes

Extract Data from Section Property File

\\192.168.6.35\sap2000 15 server\neuro.pro

Properties Property Modifiers Material S355

Dimensions

Outside stem (t3) 0.275

Outside flange (t2) 0.2

Flange thickness (tf) 0.016

Stem thickness (tw) 0.0102



Display Color

Property Data

Section Name T-IPE500/55/

Properties

Cross-section (axial) area	6.031E-03	Section modulus about 3 axis	2.067E-04
Torsional constant	3.647E-07	Section modulus about 2 axis	1.071E-04
Moment of Inertia about 3 axis	4.265E-05	Plastic modulus about 3 axis	3.685E-04
Moment of Inertia about 2 axis	1.071E-05	Plastic modulus about 2 axis	1.686E-04
Shear area in 2 direction	2.805E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0841
Shear area in 3 direction	3.200E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.0421

6.6 CONTROVENTI SUPERIORI

I diagonali che compongono i controventi superiori sono profili T-IPE400/55/.

I montanti sono dei profili in composizione saldata.

Le figure seguenti mostrano la geometria degli elementi descritti.

Tee Section

Section Name T-IPE400/55/

Section Notes

Extract Data from Section Property File

\\192.168.6.35\sap2000 15 server\euro.pro

Properties

Property Modifiers

Material + S355

Dimensions

Outside stem (t3) 0.22

Outside flange (t2) 0.18

Flange thickness (tf) 0.0135

Stem thickness (tw) 8.600E-03



Display Color

Property Data

Section Name T-IPE400/55/

Properties

Cross-section (axial) area	4.395E-03	Section modulus about 3 axis	1.128E-04
Torsional constant	1.914E-07	Section modulus about 2 axis	7.319E-05
Moment of Inertia about 3 axis	1.899E-05	Plastic modulus about 3 axis	2.004E-04
Moment of Inertia about 2 axis	6.587E-06	Plastic modulus about 2 axis	1.149E-04
Shear area in 2 direction	1.892E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0657
Shear area in 3 direction	2.430E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.0387

I/Wide Flange Section

Section Name

Section Notes

Properties

Property Modifiers

Material

Dimensions

Outside height (t3)

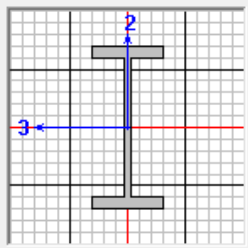
Top flange width (t2)

Top flange thickness (tf)

Web thickness (tw)

Bottom flange width (t2b)

Bottom flange thickness (tfb)



Display Color

Property Data

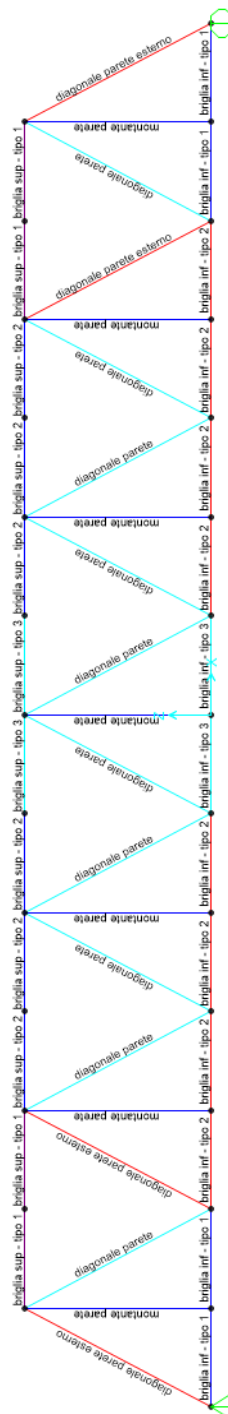
Section Name

Properties

Cross-section (axial) area	<input type="text" value="0.0243"/>	Section modulus about 3 axis	<input type="text" value="4.129E-03"/>
Torsional constant	<input type="text" value="8.871E-06"/>	Section modulus about 2 axis	<input type="text" value="6.466E-04"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="1.032E-03"/>	Plastic modulus about 3 axis	<input type="text" value="4.754E-03"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="7.113E-05"/>	Plastic modulus about 2 axis	<input type="text" value="9.949E-04"/>
Shear area in 2 direction	<input type="text" value="8.000E-03"/>	Radius of Gyration about 3 axis	<input type="text" value="0.206"/>
Shear area in 3 direction	<input type="text" value="0.0147"/>	Radius of Gyration about 2 axis	<input type="text" value="0.0541"/>

6.7 CONTROVENTI DI PARETE

I diagonali di parete sono profili in composizione saldata; essi sono stati differenziati tra controventi “esterni” (di dimensioni maggiori) e “correnti”.



I/Wide Flange Section

Section Name

Section Notes

Properties

Property Modifiers

Material

Dimensions

Outside height (t3)

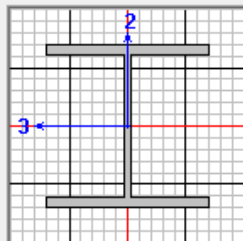
Top flange width (t2)

Top flange thickness (tf)

Web thickness (tw)

Bottom flange width (t2b)

Bottom flange thickness (tfb)



Display Color ■

Property Data

Section Name

Properties

Cross-section (axial) area	<input type="text" value="0.0419"/>	Section modulus about 3 axis	<input type="text" value="8.006E-03"/>
Torsional constant	<input type="text" value="1.423E-05"/>	Section modulus about 2 axis	<input type="text" value="2.917E-03"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="2.002E-03"/>	Plastic modulus about 3 axis	<input type="text" value="8.877E-03"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="7.293E-04"/>	Plastic modulus about 2 axis	<input type="text" value="4.403E-03"/>
Shear area in 2 direction	<input type="text" value="8.000E-03"/>	Radius of Gyration about 3 axis	<input type="text" value="0.2186"/>
Shear area in 3 direction	<input type="text" value="0.0292"/>	Radius of Gyration about 2 axis	<input type="text" value="0.132"/>

I/Wide Flange Section

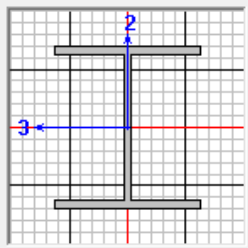
Section Name diagonale parete

Section Notes

Properties Property Modifiers Material + S355

Dimensions

Outside height (t3)	<input type="text" value="0.5"/>
Top flange width (t2)	<input type="text" value="0.45"/>
Top flange thickness (tf)	<input type="text" value="0.025"/>
Web thickness (tw)	<input type="text" value="0.016"/>
Bottom flange width (t2b)	<input type="text" value="0.45"/>
Bottom flange thickness (tfb)	<input type="text" value="0.025"/>



Display Color

Property Data

Section Name diagonale parete

Properties

Cross-section (axial) area	<input type="text" value="0.0297"/>	Section modulus about 3 axis	<input type="text" value="5.567E-03"/>
Torsional constant	<input type="text" value="5.124E-06"/>	Section modulus about 2 axis	<input type="text" value="1.688E-03"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="1.392E-03"/>	Plastic modulus about 3 axis	<input type="text" value="6.154E-03"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="3.798E-04"/>	Plastic modulus about 2 axis	<input type="text" value="2.560E-03"/>
Shear area in 2 direction	<input type="text" value="8.000E-03"/>	Radius of Gyration about 3 axis	<input type="text" value="0.2165"/>
Shear area in 3 direction	<input type="text" value="0.0188"/>	Radius of Gyration about 2 axis	<input type="text" value="0.1131"/>

Anche i montanti di parete sono profili in composizione saldata.

I/Wide Flange Section

Section Name

Section Notes

Properties

Property Modifiers

Material

Dimensions

Outside height (t3)

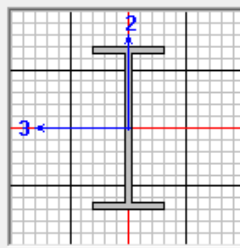
Top flange width (t2)

Top flange thickness (tf)

Web thickness (tw)

Bottom flange width (t2b)

Bottom flange thickness (tfb)



Display Color

Property Data

Section Name

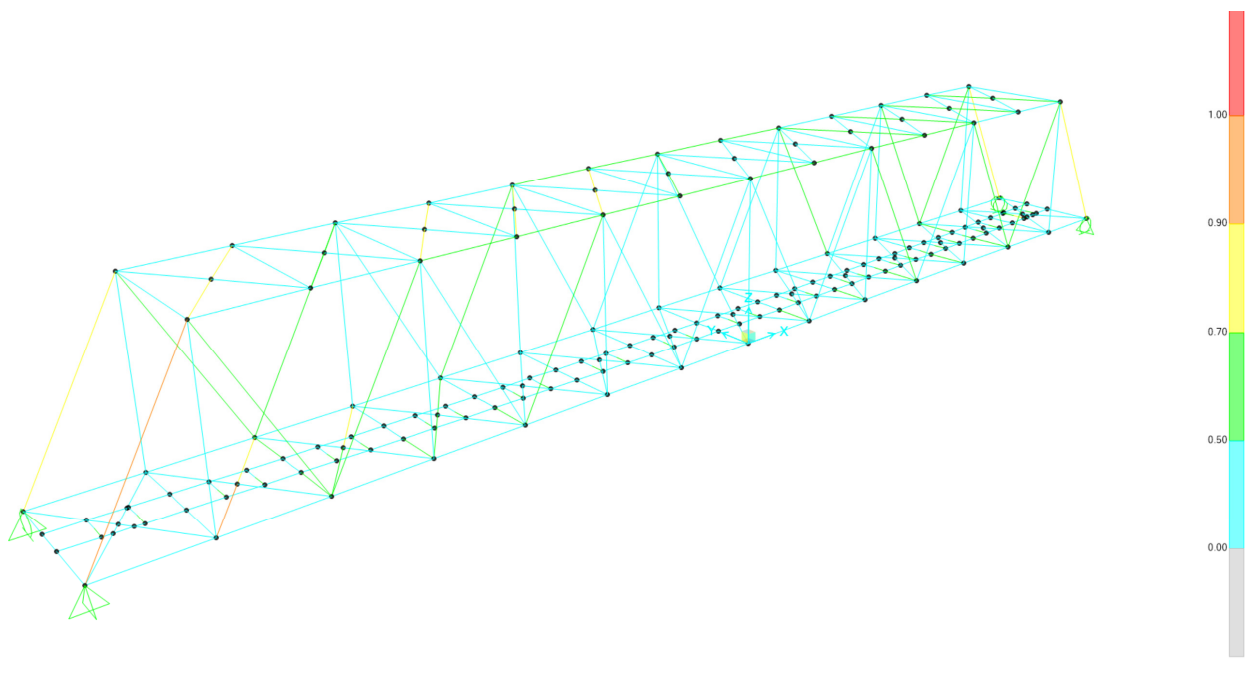
Properties

Cross-section (axial) area	<input type="text" value="0.0162"/>	Section modulus about 3 axis	<input type="text" value="2.548E-03"/>
Torsional constant	<input type="text" value="1.720E-06"/>	Section modulus about 2 axis	<input type="text" value="3.241E-04"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="6.370E-04"/>	Plastic modulus about 3 axis	<input type="text" value="2.958E-03"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="3.565E-05"/>	Plastic modulus about 2 axis	<input type="text" value="5.134E-04"/>
Shear area in 2 direction	<input type="text" value="8.000E-03"/>	Radius of Gyration about 3 axis	<input type="text" value="0.1985"/>
Shear area in 3 direction	<input type="text" value="7.333E-03"/>	Radius of Gyration about 2 axis	<input type="text" value="0.047"/>

7 VERIFICHE DI RESISTENZA E STABILITA' - SLU

Si riportano di seguito le verifiche agli SLU dei singoli elementi costituenti l'impalcato.

Le verifiche di resistenza degli elementi risultano soddisfatte. Di seguito si riporta l'immagine che rappresenta gli esiti delle verifiche allo SLU espressi tramite il tasso di lavoro della sezione ("Ratio" <1) per tutti gli elementi costituenti l'impalcato.



Nell'allegato A1 si riportano le verifiche per ciascun elemento e le relative tabelle.

8 VERIFICHE SLE

8.1 Verifiche dell'inflessione impalcato nel piano verticale

Sono stati considerati agenti i treni di carico LM71 e SW2 incrementati con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α .

LM71			
LM71	L/600	u3	verifica
[m]	[mm]	[mm]	[-]
58.6	97.7	35.8	ok

SW/2			
SW/2	L/600	u3	verifica
[m]	[mm]	[mm]	[-]
58.6	97.7	38.8	ok

8.2 Verifiche dell'inflessione impalcato nel piano orizzontale

Considerando la presenza del treno di carico LM71, incrementato con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α , l'azione del vento, la forza laterale (serpeggio), la forza centrifuga e gli effetti della variazione di temperatura lineare fra i due lati dell'impalcato stabilita al §5.2.2.4, l'inflessione nel piano orizzontale dell'impalcato non deve produrre:

- una variazione angolare maggiore di quella fornita nella successiva Tab. 5.2.VIII;
- un raggio di curvatura orizzontale minore dei valori di cui alla citata tabella.

Tabella 5.2.VIII - Massima variazione angolare e minimo raggio di curvatura

Velocità [km/h]	Variazione Angolare massima	Raggio minimo di curvatura	
		Singola campata	Più campate
$V \leq 120$	0,0035 rd	1700 m	3500 m
$120 < V \leq 200$	0,0020 rd	6000 m	9500 m
$200 < V$	0,0015 rd	14000 m	17500 m

Raggio di curvatura:

$$R = \frac{L^2}{8 \cdot \delta_h}$$

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo campata 60m	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

Per una velocità di percorrenza inferiore a 120 km/h, è stato verificato che:

Rotazione

rotazione max	0.0015	rad
limite	0.0035	rad
verifica	ok	

Raggio di curvatura

L	58.6	m
δh max	15.95	mm
R	26912	m
R limite min	3500	m
verifica	ok	

8.3 Verifica dello sghembo

La torsione dell'impalcato del ponte è stata calcolata considerando il treno di carico LM71 incrementato con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α . Per una velocità minore di 120 km/h il limite di sghembo è pari a 4.5mm/3m.

per	$V \leq 120$ km/h;	$t \leq 4,5$ mm/3m
per	$120 < V \leq 200$ km/h;	$t \leq 3,0$ mm/3m
per	$V > 200$ km/h;	$t \leq 1,5$ mm/3m

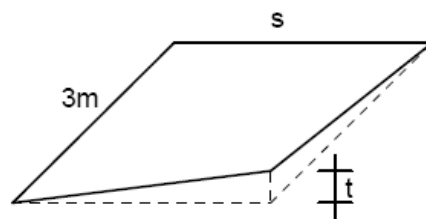


Figura 5.2.14 - Sghembo ammissibile

Dal modello di calcolo si leggono gli abbassamenti massimi delle longherine a 3 m dagli appoggi sotto il passaggio del treno di carico LM71 e SW/2 incrementati per il coefficiente dinamico:

Treno LM71

u3 esterno curva	7.29	mm
u3 interno curva	7.13	mm

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

S (scartamento)	1435	mm
i	1522	mm
t max	0.1555	mm/3m
verifica	ok	

Treno SW/2

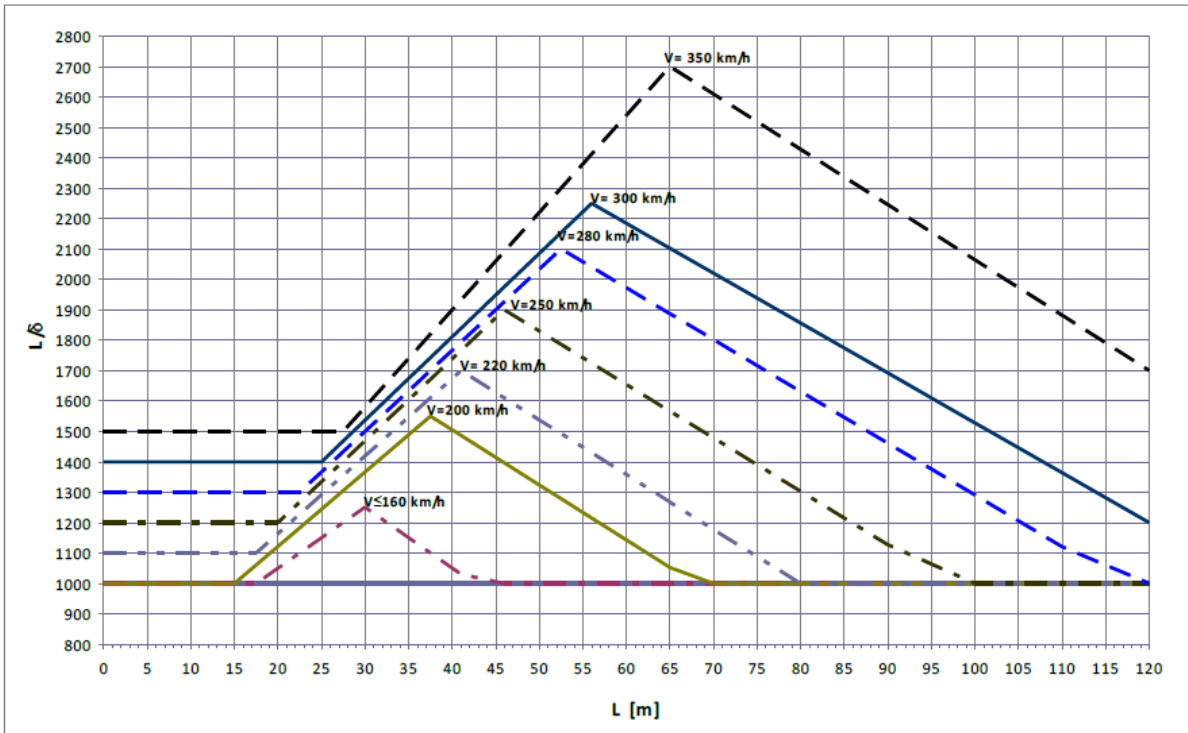
u3 esterno curva	8.37	mm
u3 interno curva	8.19	mm
S (scartamento)	1435	mm
i	1522	mm
t max	0.1690	mm/3m
verifica	ok	

8.4 Comfort dei passeggeri

Il comfort di marcia per i passeggeri è controllato limitando i valori della freccia verticale dei ponti ferroviari in funzione della luce e del numero delle campate consecutive, dello schema statico del ponte e della velocità V di percorrenza del convoglio.

L'inflessione verticale deve calcolarsi in asse al binario, considerando il modello di carico LM71 con il relativo incremento dinamico e con il coefficiente α ; in caso di ponte a doppio binario dovrà considerarsi carico un solo binario e calcolarsi la freccia in asse a tale binario carico, applicando un solo modello di carico LM71 con il relativo incremento dinamico e con il coefficiente α .

Nella successiva figura sono riportati i valori del limite di deformabilità, validi per viadotti con impalcati semplicemente appoggiati aventi tre o più campate:



L	58.6	m
δ LM71 (verticale)	35.69	mm
L/δ limite (da abaco)	1000	mm
L/δ	1642	-
verifica: $L/\delta > L/\delta$ limite	ok	

9 REAZIONI VINCOLARI

Lo schema dei vincoli della travata metallica è il seguente:



Apparecchio di appoggio di tipo fisso



Apparecchio di appoggio di tipo unidirezionale disposto in direzione trasversale



Apparecchio di appoggio di tipo unidirezionale disposto in direzione longitudinale



Apparecchio di appoggio di tipo unidirezionale disposto in direzione trasversale

Si riportano le reazioni massime e minime, per i singoli appoggi, per la combinazione SLU e per la combinazione SLV nelle condizioni più gravose:

	SLU			SLV		
	N	F trasv	F long	N	F trasv	F long
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Fisso	6400	1850	2300	4250	3700	3750
Unidir. long	6400	1850	0	4250	3700	0
Unidir. trasv	6400	0	2300	4250	0	3750
Multidir.	6400	0	0	4250	0	0

10 ALLEGATO A1

10.1 Verifiche elementi strutturali acciaio – ratio <1

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
br-i_14	briglia inf - tipo 1	Beam	0.375	PMM	slu 6	2.0925
br-i_13	briglia inf - tipo 1	Beam	0.248	PMM	slu 6	4.185
br-i_12	briglia inf - tipo 2	Beam	0.459	PMM	slu 6	2.0925
br-i_11	briglia inf - tipo 2	Beam	0.450	PMM	slu 6	2.0925
br-i_10	briglia inf - tipo 2	Beam	0.615	PMM	slu 6	0
br-i_9	briglia inf - tipo 2	Beam	0.623	PMM	slu 6	4.185
br-i_8	briglia inf - tipo 3	Beam	0.611	PMM	slu 6	0
br-i_7	briglia inf - tipo 3	Beam	0.609	PMM	slu 6	4.19
br-i_6	briglia inf - tipo 2	Beam	0.579	PMM	slu 6	0
br-i_5	briglia inf - tipo 2	Beam	0.565	PMM	slu 2	4.185
br-i_4	briglia inf - tipo 2	Beam	0.365	PMM	slu 6	2.0925
br-i_3	briglia inf - tipo 2	Beam	0.366	PMM	slu 8	2.0925
br-i_2	briglia inf - tipo 1	Beam	0.270	PMM	slu 6	0
br-i_1	briglia inf - tipo 1	Beam	0.352	PMM	slu 6	2.0925
br-i_28	briglia inf - tipo 1	Beam	0.230	PMM	slu 11	2.0925
br-i_27	briglia inf - tipo 1	Beam	0.188	PMM	slu 2	4.185
br-i_26	briglia inf - tipo 2	Beam	0.285	PMM	slu 11	2.0925
br-i_25	briglia inf - tipo 2	Beam	0.271	PMM	slu 11	2.0925
br-i_24	briglia inf - tipo 2	Beam	0.392	PMM	slu 12	2.0925
br-i_23	briglia inf - tipo 2	Beam	0.393	PMM	slu 12	2.0925
br-i_22	briglia inf - tipo 3	Beam	0.406	PMM	slu 11	2.095
br-i_21	briglia inf - tipo 3	Beam	0.408	PMM	slu 11	2.095
br-i_20	briglia inf - tipo 2	Beam	0.404	PMM	slu 12	2.0925
br-i_19	briglia inf - tipo 2	Beam	0.407	PMM	slu 12	2.0925
br-i_18	briglia inf - tipo 2	Beam	0.301	PMM	slu 4	2.0925
br-i_17	briglia inf - tipo 2	Beam	0.335	PMM	slu 2	2.0925
br-i_16	briglia inf - tipo 1	Beam	0.284	PMM	slv 1	0
br-i_15	briglia inf - tipo 1	Beam	0.364	PMM	slu 1	2.0925
m_s_7	montante controvento sup	Beam	0.246	PMM	slu 2	0
m_s_6	montante controvento sup	Beam	0.192	PMM	slu 2	0
m_s_8	montante controvento sup	Beam	0.215	PMM	slu 2	0
m_s_5	montante controvento sup	Beam	0.164	PMM	slu 2	0
m_s_4	montante controvento sup	Beam	0.077	PMM	slv 13	0
m_s_3	montante controvento sup	Beam	0.130	PMM	slu 22	3.14

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
m_s_2	montante controvento sup	Beam	0.176	PMM	slu 6	3.14
m_s_1	montante controvento sup	Beam	0.372	PMM	slu 6	3.14
m_s_9	montante controvento sup	Beam	0.215	PMM	slu 2	0
m_s_10	montante controvento sup	Beam	0.131	PMM	slu 2	0
m_s_11	montante controvento sup	Beam	0.082	PMM	slv 5	0
m_s_12	montante controvento sup	Beam	0.117	PMM	slu 22	3.14
m_s_13	montante controvento sup	Beam	0.291	PMM	slu 6	3.14
br-s_12	briglia sup - tipo 1	Beam	0.519	PMM	slu 8	2.0925
br-s_11	briglia sup - tipo 1	Beam	0.504	PMM	slu 8	0
br-s_10	briglia sup - tipo 2	Beam	0.613	PMM	slu 8	2.0925
br-s_9	briglia sup - tipo 2	Beam	0.628	PMM	slu 4	0
br-s_8	briglia sup - tipo 2	Beam	0.720	PMM	slu 4	2.0925
br-s_7	briglia sup - tipo 3	Beam	0.684	PMM	slu 4	0
br-s_6	briglia sup - tipo 3	Beam	0.684	PMM	slu 4	2.095
br-s_5	briglia sup - tipo 2	Beam	0.723	PMM	slu 4	0
br-s_4	briglia sup - tipo 2	Beam	0.630	PMM	slu 4	2.0925
br-s_3	briglia sup - tipo 2	Beam	0.637	PMM	slu 8	0
br-s_2	briglia sup - tipo 1	Beam	0.534	PMM	slu 6	0
br-s_1	briglia sup - tipo 1	Beam	0.553	PMM	slu 6	0
br-s_24	briglia sup - tipo 1	Beam	0.412	PMM	slu 10	2.0925
br-s_23	briglia sup - tipo 1	Beam	0.418	PMM	slu 10	0
br-s_22	briglia sup - tipo 2	Beam	0.587	PMM	slu 2	2.0925
br-s_21	briglia sup - tipo 2	Beam	0.593	PMM	slu 2	0
br-s_20	briglia sup - tipo 2	Beam	0.710	PMM	slu 2	2.0925
br-s_19	briglia sup - tipo 3	Beam	0.675	PMM	slu 2	0
br-s_18	briglia sup - tipo 3	Beam	0.670	PMM	slu 2	2.095
br-s_17	briglia sup - tipo 2	Beam	0.695	PMM	slu 2	0
br-s_16	briglia sup - tipo 2	Beam	0.576	PMM	slu 10	2.0925
br-s_15	briglia sup - tipo 2	Beam	0.567	PMM	slu 10	0
br-s_14	briglia sup - tipo 1	Beam	0.415	PMM	slu 14	0
br-s_13	briglia sup - tipo 1	Beam	0.391	PMM	slu 12	0
d_p_1	diagonale parete esterno	Brace	0.921	PMM	slu 6	0
d_p_2	diagonale parete	Brace	0.665	PMM	slu 6	0
d_p_3	diagonale parete esterno	Brace	0.632	PMM	slu 6	4.44794
d_p_4	diagonale parete	Brace	0.415	PMM	slu 2	4.44794
d_p_5	diagonale parete	Brace	0.654	PMM	slu 2	0
d_p_6	diagonale parete	Brace	0.302	PMM	slu 2	8.89588
d_p_7	diagonale parete	Brace	0.404	PMM	slu 2	4.44912
d_p_8	diagonale parete	Brace	0.384	PMM	slu 2	4.44912
d_p_9	diagonale parete	Brace	0.300	PMM	slu 2	8.89588

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
d_p_10	diagonale parete	Brace	0.639	PMM	slu 2	4.44794
d_p_11	diagonale parete	Brace	0.412	PMM	slu 2	8.89588
d_p_12	diagonale parete esterno	Brace	0.578	PMM	slu 8	0
d_p_13	diagonale parete	Brace	0.593	PMM	slu 6	0
d_p_14	diagonale parete esterno	Brace	0.870	PMM	slu 6	4.44794
m_p_1	montante parete	Column	0.314	PMM	slv 5	0
m_p_2	montante parete	Column	0.156	PMM	slu 1	7.85
m_p_3	montante parete	Column	0.164	PMM	slu 2	3.925
m_p_4	montante parete	Column	0.231	PMM	slu 2	3.925
m_p_5	montante parete	Column	0.205	PMM	slu 2	3.925
m_p_6	montante parete	Column	0.154	PMM	slu 3	7.85
m_p_7	montante parete	Column	0.240	PMM	slv 9	0
d_p_15	diagonale parete esterno	Brace	0.734	PMM	slu 6	0
d_p_16	diagonale parete	Brace	0.571	PMM	slu 6	0
d_p_17	diagonale parete esterno	Brace	0.516	PMM	slu 14	0
d_p_18	diagonale parete	Brace	0.352	PMM	slu 10	4.44794
d_p_19	diagonale parete	Brace	0.553	PMM	slu 2	4.44794
d_p_20	diagonale parete	Brace	0.249	PMM	slu 2	8.89588
d_p_21	diagonale parete	Brace	0.366	PMM	slu 2	4.44912
d_p_22	diagonale parete	Brace	0.401	PMM	slu 2	4.44912
d_p_23	diagonale parete	Brace	0.275	PMM	slu 2	8.89588
d_p_24	diagonale parete	Brace	0.612	PMM	slu 2	4.44794
d_p_25	diagonale parete	Brace	0.367	PMM	slu 2	8.89588
d_p_26	diagonale parete esterno	Brace	0.521	PMM	slu 14	0
d_p_27	diagonale parete	Brace	0.546	PMM	slu 6	0
d_p_28	diagonale parete esterno	Brace	0.749	PMM	slu 6	0
m_p_8	montante parete	Column	0.440	PMM	slu 6	0
m_p_9	montante parete	Column	0.150	PMM	slu 6	0
m_p_10	montante parete	Column	0.198	PMM	slu 2	3.925
m_p_11	montante parete	Column	0.263	PMM	slu 2	3.925
m_p_12	montante parete	Column	0.235	PMM	slu 2	3.925
m_p_13	montante parete	Column	0.139	PMM	slu 2	0
m_p_14	montante parete	Column	0.335	PMM	slu 6	0
tr_126	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.466	PMM	slu 15	0.91959
tr_128	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.490	PMM	slu 1	0
tr_129	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.456	PMM	slu 15	0
tr_131	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.481	PMM	slu 1	0
tr_132	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.477	PMM	slu 13	0.91473
tr_134	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.500	PMM	slu 3	0
tr_135	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.456	PMM	slu 13	0

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
tr_137	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.489	PMM	slu 1	0
tr_138	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.466	PMM	slu 13	0
tr_140	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.501	PMM	slu 1	0.42651
tr_141	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.461	PMM	slu 13	0.42079
tr_143	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.502	PMM	slu 1	0.44693
tr_144	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.532	PMM	slu 1	0.47862
tr_146	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.513	PMM	slu 1	0.47319
tr_147	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.363	PMM	slu 5	0.44644
tr_149	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.319	PMM	slu 3	0
tr_150	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.484	PMM	slu 13	0.90013
tr_152	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.515	PMM	slu 3	0
tr_153	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.492	PMM	slu 13	0.87579
tr_155	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.532	PMM	slu 3	0
tr_156	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.489	PMM	slu 13	0.8417
tr_158	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.529	PMM	slu 3	0
tr_159	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.544	PMM	slu 1	0.95742
tr_161	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.533	PMM	slu 3	0
tr_162	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.387	PMM	slu 14	0.89309
tr_164	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.350	PMM	slu 3	0
tr_165	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.371	PMM	slu 5	0.81685
tr_167	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.345	PMM	slu 1	0
tr_283	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.373	PMM	slu 7	0.8168
tr_285	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.341	PMM	slu 3	0.4527
c-s_25	T-IPE400/.55/	Beam	0.331	PMM	slv 9	0
c-s_2	T-IPE400/.55/	Beam	0.332	PMM	slv 9	0
c-s_3	T-IPE400/.55/	Beam	0.685	PMM	slu 6	0
c-s_28	T-IPE400/.55/	Beam	0.681	PMM	slu 6	0
c-s_29	T-IPE400/.55/	Beam	0.366	PMM	slv 9	0
c-s_6	T-IPE400/.55/	Beam	0.370	PMM	slv 9	1.88667
c-s_7	T-IPE400/.55/	Beam	0.770	PMM	slu 6	0
c-s_32	T-IPE400/.55/	Beam	0.758	PMM	slu 6	0
c-s_33	T-IPE400/.55/	Beam	0.329	PMM	slv 9	1.88667
c-s_10	T-IPE400/.55/	Beam	0.334	PMM	slv 9	1.88667
c-s_11	T-IPE400/.55/	Beam	0.623	PMM	slu 6	0
c-s_36	T-IPE400/.55/	Beam	0.656	PMM	slu 2	0
c-s_37	T-IPE400/.55/	Beam	0.379	PMM	slu 2	0
c-s_14	T-IPE400/.55/	Beam	0.393	PMM	slu 12	1.88737
c-s_15	T-IPE400/.55/	Beam	0.429	PMM	slu 16	0
c-s_40	T-IPE400/.55/	Beam	0.473	PMM	slu 4	0
c-s_41	T-IPE400/.55/	Beam	0.525	PMM	slu 6	1.88667

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
c-s_18	T-IPE400/.55/	Beam	0.555	PMM	slu 2	1.88667
c-s_19	T-IPE400/.55/	Beam	0.293	PMM	slv 9	0
c-s_44	T-IPE400/.55/	Beam	0.307	PMM	slv 13	0
c-s_45	T-IPE400/.55/	Beam	0.557	PMM	slu 6	1.88667
c-s_22	T-IPE400/.55/	Beam	0.549	PMM	slu 2	1.88667
c-s_23	T-IPE400/.55/	Beam	0.304	PMM	slv 9	0
c-s_48	T-IPE400/.55/	Beam	0.314	PMM	slv 9	0
c-s_24	T-IPE400/.55/	Beam	0.629	PMM	slu 6	1.88667
c-s_47	T-IPE400/.55/	Beam	0.668	PMM	slu 6	1.88667
c-s_46	T-IPE400/.55/	Beam	0.267	PMM	slv 9	0
c-s_21	T-IPE400/.55/	Beam	0.272	PMM	slv 9	0
c-s_20	T-IPE400/.55/	Beam	0.600	PMM	slu 6	1.88667
c-s_43	T-IPE400/.55/	Beam	0.585	PMM	slu 6	1.88667
c-s_42	T-IPE400/.55/	Beam	0.304	PMM	slu 12	0
c-s_17	T-IPE400/.55/	Beam	0.281	PMM	slu 12	0
c-s_16	T-IPE400/.55/	Beam	0.473	PMM	slu 2	0
c-s_39	T-IPE400/.55/	Beam	0.434	PMM	slu 6	3.77335
c-s_38	T-IPE400/.55/	Beam	0.495	PMM	slu 2	0
c-s_13	T-IPE400/.55/	Beam	0.460	PMM	slu 8	0
c-s_12	T-IPE400/.55/	Beam	0.297	PMM	slu 12	0
c-s_35	T-IPE400/.55/	Beam	0.290	PMM	slu 12	0
c-s_34	T-IPE400/.55/	Beam	0.716	PMM	slu 6	0
c-s_9	T-IPE400/.55/	Beam	0.722	PMM	slu 6	0
c-s_8	T-IPE400/.55/	Beam	0.338	PMM	slv 9	1.88667
c-s_31	T-IPE400/.55/	Beam	0.334	PMM	slv 9	1.88667
c-s_30	T-IPE400/.55/	Beam	0.811	PMM	slu 6	0
c-s_5	T-IPE400/.55/	Beam	0.802	PMM	slu 6	0
c-s_4	T-IPE400/.55/	Beam	0.301	PMM	slv 9	0
c-s_27	T-IPE400/.55/	Beam	0.300	PMM	slv 9	0
c-s_26	T-IPE400/.55/	Beam	0.730	PMM	slu 6	0
c-s_1	T-IPE400/.55/	Beam	0.781	PMM	slu 6	0
1	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.475	PMM	slu 9	0
2	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.454	PMM	slu 15	0
3	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.465	PMM	slu 1	0
4	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.444	PMM	slu 13	0
5	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.485	PMM	slu 11	0
6	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.466	PMM	slu 13	0
7	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.479	PMM	slu 1	0
8	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.435	PMM	slu 13	0
9	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.496	PMM	slu 1	0

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
10	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.441	PMM	slu 15	0
11	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.491	PMM	slu 1	0
12	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.443	PMM	slu 15	0
13	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.489	PMM	slu 1	0
14	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.451	PMM	slu 7	0
15	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.298	PMM	slu 1	0
16	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.294	PMM	slu 7	0
17	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.497	PMM	slu 9	0
18	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.476	PMM	slu 13	0
19	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.508	PMM	slu 9	0
20	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.487	PMM	slu 13	0
21	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.508	PMM	slu 1	0
22	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.491	PMM	slu 13	0
23	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.503	PMM	slu 1	0
24	trasversi correnti-HEM800	Beam	0.490	PMM	slu 13	0
25	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.320	PMM	slu 9	0
26	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.313	PMM	slu 15	0
27	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.345	PMM	slu 5	0
28	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.361	PMM	slu 13	0
29	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.329	PMM	slu 7	0.38045
30	trasversi estremità-HEM1000	Beam	0.357	PMM	slu 7	0
c_i_3	T-IPE500/.55/	Beam	0.947	PMM	slu 6	1.88667
c_i_32	T-IPE500/.55/	Beam	0.905	PMM	slu 6	0
c_i_33	T-IPE500/.55/	Beam	0.346	PMM	slu 2	0
c_i_6	T-IPE500/.55/	Beam	0.338	PMM	slu 6	0
c_i_7	T-IPE500/.55/	Beam	0.542	PMM	slu 6	0
c_i_36	T-IPE500/.55/	Beam	0.601	PMM	slu 2	1.88667
c_i_37	T-IPE500/.55/	Beam	0.350	PMM	slu 2	0
c_i_10	T-IPE500/.55/	Beam	0.309	PMM	slu 2	0
c_i_11	T-IPE500/.55/	Beam	0.318	PMM	slu 2	0
c_i_40	T-IPE500/.55/	Beam	0.405	PMM	slu 2	0
c_i_41	T-IPE500/.55/	Beam	0.328	PMM	slu 2	0
c_i_14	T-IPE500/.55/	Beam	0.356	PMM	slu 2	0
c_i_15	T-IPE500/.55/	Beam	0.170	PMM	slu 2	0
c_i_44	T-IPE500/.55/	Beam	0.288	PMM	slu 2	1.88737
c_i_45	T-IPE500/.55/	Beam	0.266	PMM	slu 4	0
c_i_18	T-IPE500/.55/	Beam	0.246	PMM	slu 2	1.88667
c_i_19	T-IPE500/.55/	Beam	0.199	PMM	slu 2	0
c_i_48	T-IPE500/.55/	Beam	0.311	PMM	slu 2	1.88667
c_i_49	T-IPE500/.55/	Beam	0.264	PMM	slu 2	0

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
c_i_22	T-IPE500/.55/	Beam	0.196	PMM	slu 2	1.88667
c_i_23	T-IPE500/.55/	Beam	0.196	PMM	slu 22	0
c_i_52	T-IPE500/.55/	Beam	0.279	PMM	slu 2	0
c_i_53	T-IPE500/.55/	Beam	0.442	PMM	slu 6	1.88667
c_i_26	T-IPE500/.55/	Beam	0.420	PMM	slu 6	3.77335
c_i_54	T-IPE500/.55/	Beam	0.317	PMM	slv 9	0
c_i_25	T-IPE500/.55/	Beam	0.284	PMM	slv 9	0
c_i_24	T-IPE500/.55/	Beam	0.292	PMM	slu 2	0
c_i_51	T-IPE500/.55/	Beam	0.307	PMM	slu 2	0
c_i_50	T-IPE500/.55/	Beam	0.254	PMM	slu 2	1.88667
c_i_21	T-IPE500/.55/	Beam	0.166	PMM	slu 21	0
c_i_20	T-IPE500/.55/	Beam	0.191	PMM	slu 4	1.88667
c_i_47	T-IPE500/.55/	Beam	0.222	PMM	slu 4	0
c_i_46	T-IPE500/.55/	Beam	0.328	PMM	slu 2	1.88667
c_i_17	T-IPE500/.55/	Beam	0.155	PMM	slu 2	0
c_i_16	T-IPE500/.55/	Beam	0.267	PMM	slu 4	0
c_i_43	T-IPE500/.55/	Beam	0.277	PMM	slu 4	0
c_i_42	T-IPE500/.55/	Beam	0.321	PMM	slu 2	0
c_i_13	T-IPE500/.55/	Beam	0.237	PMM	slu 2	0
c_i_12	T-IPE500/.55/	Beam	0.267	PMM	slu 2	0
c_i_39	T-IPE500/.55/	Beam	0.328	PMM	slu 2	0
c_i_38	T-IPE500/.55/	Beam	0.475	PMM	slu 2	0
c_i_9	T-IPE500/.55/	Beam	0.376	PMM	slu 6	0
c_i_8	T-IPE500/.55/	Beam	0.279	PMM	slv 9	0
c_i_35	T-IPE500/.55/	Beam	0.324	PMM	slu 2	0
c_i_34	T-IPE500/.55/	Beam	0.691	PMM	slu 2	0
c_i_5	T-IPE500/.55/	Beam	0.691	PMM	slu 6	0
c_i_4	T-IPE500/.55/	Beam	0.459	PMM	slv 9	0
c_i_31	T-IPE500/.55/	Beam	0.448	PMM	slv 9	0
L_15	longherine 2	Beam	0.171	PMM	slu 2	0
L_13	longherine 2	Beam	0.176	PMM	slu 2	0.46534
L_11	longherine 2	Beam	0.173	PMM	slu 2	0
L_21	longherine 2	Beam	0.171	PMM	slu 4	0
L_19	longherine 2	Beam	0.172	PMM	slu 4	0
L_17	longherine 2	Beam	0.169	PMM	slu 2	0
L_27	longherine 2	Beam	0.176	PMM	slu 6	0
L_25	longherine 2	Beam	0.173	PMM	slu 6	0
L_23	longherine 2	Beam	0.171	PMM	slu 6	0.46681
L_33	longherine 2	Beam	0.183	PMM	slu 6	0
L_31	longherine 2	Beam	0.180	PMM	slu 6	0

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
L_29	longherine 2	Beam	0.178	PMM	slu 6	0
L_39	longherine 2	Beam	0.188	PMM	slu 6	0
L_37	longherine 2	Beam	0.186	PMM	slu 6	0.46503
L_35	longherine 2	Beam	0.184	PMM	slu 2	0
L_45	longherine 2	Beam	0.193	PMM	slu 2	0.465
L_43	longherine 2	Beam	0.190	PMM	slu 2	0.465
L_41	longherine 2	Beam	0.188	PMM	slu 2	0.46667
L_51	longherine 2	Beam	0.196	PMM	slu 2	0
L_49	longherine 2	Beam	0.194	PMM	slu 2	0.465
L_47	longherine 2	Beam	0.192	PMM	slu 2	0
L_57	longherine 2	Beam	0.199	PMM	slu 4	0.46669
L_55	longherine 2	Beam	0.196	PMM	slu 4	0.46503
L_53	longherine 2	Beam	0.194	PMM	slu 4	0
L_63	longherine 2	Beam	0.205	PMM	slu 12	0
L_61	longherine 2	Beam	0.201	PMM	slu 12	0
L_59	longherine 2	Beam	0.196	PMM	slu 12	0.4634
L_69	longherine 2	Beam	0.210	PMM	slu 12	0
L_67	longherine 2	Beam	0.206	PMM	slu 12	0
L_65	longherine 2	Beam	0.201	PMM	slu 12	0
L_75	longherine 2	Beam	0.213	PMM	slu 12	0
L_73	longherine 2	Beam	0.209	PMM	slu 12	0
L_71	longherine 2	Beam	0.204	PMM	slu 12	0
L_81	longherine 2	Beam	0.213	PMM	slu 12	0
L_79	longherine 2	Beam	0.208	PMM	slu 12	0
L_77	longherine 2	Beam	0.204	PMM	slu 12	0
L_14	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 2	0
L_12	longherine 2	Beam	0.288	PMM	slu 2	0.46534
L_10	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 2	0
L_20	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 2	0
L_18	longherine 2	Beam	0.287	PMM	slu 4	0.46284
L_16	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 4	0
L_26	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 4	0
L_24	longherine 2	Beam	0.291	PMM	slu 2	0
L_22	longherine 2	Beam	0.281	PMM	slu 1	0
L_32	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 2	0
L_30	longherine 2	Beam	0.286	PMM	slu 2	0
L_28	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 2	0
L_38	longherine 2	Beam	0.281	PMM	slu 2	0
L_36	longherine 2	Beam	0.286	PMM	slu 2	0
L_34	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 2	0

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
L_44	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 2	0
L_42	longherine 2	Beam	0.286	PMM	slu 4	0
L_40	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 4	0
L_50	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 4	0
L_48	longherine 2	Beam	0.286	PMM	slu 4	0
L_46	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 2	0
L_56	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 1	0
L_54	longherine 2	Beam	0.285	PMM	slu 2	0
L_52	longherine 2	Beam	0.280	PMM	slu 1	0
L_62	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 1	0
L_60	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 2	0
L_58	longherine 2	Beam	0.280	PMM	slu 1	0
L_68	longherine 2	Beam	0.281	PMM	slu 1	0
L_66	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 1	0
L_64	longherine 2	Beam	0.280	PMM	slu 1	0
L_74	longherine 2	Beam	0.282	PMM	slu 1	0
L_72	longherine 2	Beam	0.283	PMM	slu 1	0
L_70	longherine 2	Beam	0.279	PMM	slu 1	0
L_80	longherine 2	Beam	0.280	PMM	slu 3	0
L_78	longherine 2	Beam	0.284	PMM	slu 1	0
L_76	longherine 2	Beam	0.280	PMM	slu 1	0
L_9	longherine 1	Beam	0.132	PMM	slu 5	0
L_2	longherine 1	Beam	0.174	PMM	slu 5	0
L_90	longherine 1	Beam	0.216	PMM	slu 16	0
L_83	longherine 1	Beam	0.196	PMM	slu 12	0
L_8	longherine 1	Beam	0.157	PMM	slu 5	0
L_1	longherine 1	Beam	0.134	PMM	slu 1	0
L_89	longherine 1	Beam	0.151	PMM	slu 11	0
L_82	longherine 1	Beam	0.248	PMM	slu 14	0

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

10.2 Valori massimi delle sollecitazioni di taglio

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005					
Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
br-i_14	briglia inf - tipo 1	slu 5	141	slu 11	97
br-i_13	briglia inf - tipo 1	slu 1	110	slu 16	142
br-i_12	briglia inf - tipo 2	slu 16	111	slu 1	165
br-i_11	briglia inf - tipo 2	slu 1	181	slu 16	98
br-i_10	briglia inf - tipo 2	slu 31	79	slu 1	196
br-i_9	briglia inf - tipo 2	slu 1	196	slu 31	81
br-i_8	briglia inf - tipo 3	slu 31	81	slu 1	199
br-i_7	briglia inf - tipo 3	slu 1	199	slu 31	81
br-i_6	briglia inf - tipo 2	slu 31	82	slu 1	193
br-i_5	briglia inf - tipo 2	slu 1	193	slu 31	80
br-i_4	briglia inf - tipo 2	slu 16	103	slu 1	169
br-i_3	briglia inf - tipo 2	slu 3	160	slu 14	118
br-i_2	briglia inf - tipo 1	slu 6	161	slu 11	100
br-i_1	briglia inf - tipo 1	slu 11	92	slu 6	149
br-i_28	briglia inf - tipo 1	slu 11	125	slu 5	119
br-i_27	briglia inf - tipo 1	slu 23	115	slu 10	134
br-i_26	briglia inf - tipo 2	slu 2	125	slu 15	146
br-i_25	briglia inf - tipo 2	slu 15	156	slu 2	116
br-i_24	briglia inf - tipo 2	slu 2	95	slu 15	166
br-i_23	briglia inf - tipo 2	slu 15	165	slu 2	98
br-i_22	briglia inf - tipo 3	slu 2	97	slu 15	168
br-i_21	briglia inf - tipo 3	slu 15	168	slu 2	96
br-i_20	briglia inf - tipo 2	slu 2	96	slu 15	166
br-i_19	briglia inf - tipo 2	slu 15	167	slu 2	93
br-i_18	briglia inf - tipo 2	slu 2	110	slu 15	154
br-i_17	briglia inf - tipo 2	slu 5	152	slu 12	117
br-i_16	briglia inf - tipo 1	slu 12	126	slu 5	129
br-i_15	briglia inf - tipo 1	slu 5	125	slu 11	122
m_s_7	montante controvento sup	slu 2	70	slu 2	90
m_s_6	montante controvento sup	slu 2	52	slu 2	72
m_s_8	montante controvento sup	slu 2	60	slu 2	80
m_s_5	montante controvento sup	slu 2	43	slu 2	62
m_s_4	montante controvento sup	slu 21	29	slv 13	31
m_s_3	montante controvento sup	slu 22	52	slv 9	42
m_s_2	montante controvento sup	slu 6	67	slu 6	47
m_s_1	montante controvento sup	slu 6	132	slu 6	112
m_s_9	montante controvento sup	slu 2	60	slu 2	80

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
m_s_10	montante controvento sup	slu 2	32	slu 2	51
m_s_11	montante controvento sup	slu 23	32	slv 5	33
m_s_12	montante controvento sup	slu 22	47	slv 9	35
m_s_13	montante controvento sup	slu 6	105	slu 6	85
br-s_12	briglia sup - tipo 1	slu 6	31	slu 6	55
br-s_11	briglia sup - tipo 1	slu 24	54	slu 24	29
br-s_10	briglia sup - tipo 2	slu 23	25	slu 23	57
br-s_9	briglia sup - tipo 2	slu 23	37	slu 2	35
br-s_8	briglia sup - tipo 2	slu 2	33	slu 23	38
br-s_7	briglia sup - tipo 3	slu 23	41	slu 2	34
br-s_6	briglia sup - tipo 3	slu 2	32	slu 23	42
br-s_5	briglia sup - tipo 2	slu 23	42	slu 2	27
br-s_4	briglia sup - tipo 2	slu 2	27	slu 23	42
br-s_3	briglia sup - tipo 2	slu 22	66	slu 22	35
br-s_2	briglia sup - tipo 1	slu 6	42	slu 6	66
br-s_1	briglia sup - tipo 1	slu 6	62	slu 6	37
br-s_24	briglia sup - tipo 1	slv 9	19	slv 9	37
br-s_23	briglia sup - tipo 1	slv 1	46	slv 1	28
br-s_22	briglia sup - tipo 2	slu 2	32	slu 2	63
br-s_21	briglia sup - tipo 2	slu 2	64	slu 2	33
br-s_20	briglia sup - tipo 2	slu 2	46	slu 2	77
br-s_19	briglia sup - tipo 3	slu 2	79	slu 2	46
br-s_18	briglia sup - tipo 3	slu 2	44	slu 2	78
br-s_17	briglia sup - tipo 2	slu 2	71	slu 2	40
br-s_16	briglia sup - tipo 2	slu 2	25	slu 2	56
br-s_15	briglia sup - tipo 2	slv 9	54	slv 9	31
br-s_14	briglia sup - tipo 1	slu 6	34	slv 9	51
br-s_13	briglia sup - tipo 1	slv 9	40	slv 9	22
tr_126	trasversi correnti-HEM800	slu 13	508	slu 13	523
tr_128	trasversi correnti-HEM800	slu 3	778	slu 3	768
tr_129	trasversi correnti-HEM800	slu 15	511	slu 15	525
tr_131	trasversi correnti-HEM800	slu 1	775	slu 1	765
tr_132	trasversi correnti-HEM800	slu 15	511	slu 15	525
tr_134	trasversi correnti-HEM800	slu 1	775	slu 1	765
tr_135	trasversi correnti-HEM800	slu 13	519	slu 13	533
tr_137	trasversi correnti-HEM800	slu 3	766	slu 3	756
tr_138	trasversi correnti-HEM800	slu 15	536	slu 15	549
tr_140	trasversi correnti-HEM800	slu 1	754	slu 1	743
tr_141	trasversi correnti-HEM800	slu 15	549	slu 15	562
tr_143	trasversi correnti-HEM800	slu 1	725	slu 1	714

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
tr_144	trasversi correnti-HEM800	slu 15	581	slu 15	593
tr_146	trasversi correnti-HEM800	slu 1	707	slu 1	695
tr_147	trasversi estremità-HEM1000	slu 15	488	slu 15	500
tr_149	trasversi estremità-HEM1000	slu 1	535	slu 1	521
tr_150	trasversi correnti-HEM800	slu 13	519	slu 13	533
tr_152	trasversi correnti-HEM800	slu 3	766	slu 3	756
tr_153	trasversi correnti-HEM800	slu 15	534	slu 15	547
tr_155	trasversi correnti-HEM800	slu 1	752	slu 1	741
tr_156	trasversi correnti-HEM800	slu 13	554	slu 13	567
tr_158	trasversi correnti-HEM800	slu 3	733	slu 3	722
tr_159	trasversi correnti-HEM800	slu 15	581	slu 15	593
tr_161	trasversi correnti-HEM800	slu 1	707	slu 1	695
tr_162	trasversi estremità-HEM1000	slu 15	485	slu 15	497
tr_164	trasversi estremità-HEM1000	slu 3	536	slu 3	522
tr_165	trasversi estremità-HEM1000	slu 13	356	slu 13	368
tr_167	trasversi estremità-HEM1000	slu 3	321	slu 3	305
tr_283	trasversi estremità-HEM1000	slu 13	357	slu 13	368
tr_285	trasversi estremità-HEM1000	slu 3	320	slu 3	304
c-s_25	T-IPE400/.55/	slv 9	3	slu 6	2
c-s_2	T-IPE400/.55/	slu 22	2	slv 13	0
c-s_3	T-IPE400/.55/	slu 6	3	slv 5	1
c-s_28	T-IPE400/.55/	slv 9	2	slv 9	1
c-s_29	T-IPE400/.55/	slv 9	3	slv 9	1
c-s_6	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slv 5	1
c-s_7	T-IPE400/.55/	slu 22	2	slv 9	1
c-s_32	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_33	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_10	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_11	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_36	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_37	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_14	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_15	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_40	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_41	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_18	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slv 5	1
c-s_19	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_44	T-IPE400/.55/	slv 5	2	slv 5	1
c-s_45	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slv 5	1
c-s_22	T-IPE400/.55/	slu 6	3	slv 9	1

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
c-s_23	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slv 5	0
c-s_48	T-IPE400/.55/	slv 9	3	slu 6	1
c-s_24	T-IPE400/.55/	slu 6	4	slu 6	1
c-s_47	T-IPE400/.55/	slu 2	2	slv 5	0
c-s_46	T-IPE400/.55/	slv 9	2	slv 5	1
c-s_21	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slv 5	1
c-s_20	T-IPE400/.55/	slu 24	3	slv 5	1
c-s_43	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_42	T-IPE400/.55/	slu 2	2	slv 5	1
c-s_17	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_16	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_39	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_38	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_13	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_12	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_35	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_34	T-IPE400/.55/	slu 2	3	slu 2	1
c-s_9	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_8	T-IPE400/.55/	slu 23	2	slu 2	1
c-s_31	T-IPE400/.55/	slu 12	2	slv 5	1
c-s_30	T-IPE400/.55/	slu 2	2	slv 5	1
c-s_5	T-IPE400/.55/	slu 22	3	slv 5	1
c-s_4	T-IPE400/.55/	slu 22	3	slv 5	1
c-s_27	T-IPE400/.55/	slv 9	2	slv 5	1
c-s_26	T-IPE400/.55/	slu 11	2	slv 5	0
c-s_1	T-IPE400/.55/	slu 6	4	slu 6	2
1	trasversi correnti-HEM800	slu 15	250	slu 15	246
2	trasversi correnti-HEM800	slu 1	336	slu 1	340
3	trasversi correnti-HEM800	slu 13	248	slu 13	244
4	trasversi correnti-HEM800	slu 3	337	slu 3	341
5	trasversi correnti-HEM800	slu 13	248	slu 13	244
6	trasversi correnti-HEM800	slu 3	337	slu 3	341
7	trasversi correnti-HEM800	slu 15	240	slu 15	236
8	trasversi correnti-HEM800	slu 1	341	slu 1	345
9	trasversi correnti-HEM800	slu 13	228	slu 13	224
10	trasversi correnti-HEM800	slu 3	347	slu 3	351
11	trasversi correnti-HEM800	slu 13	210	slu 13	206
12	trasversi correnti-HEM800	slu 3	357	slu 3	361
13	trasversi correnti-HEM800	slu 13	187	slu 13	183
14	trasversi correnti-HEM800	slu 3	370	slu 3	374

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
15	trasversi estremità-HEM1000	slu 13	214	slu 13	209
16	trasversi estremità-HEM1000	slu 3	337	slu 3	342
17	trasversi correnti-HEM800	slu 15	240	slu 15	237
18	trasversi correnti-HEM800	slu 1	341	slu 1	345
19	trasversi correnti-HEM800	slu 13	228	slu 13	224
20	trasversi correnti-HEM800	slu 3	347	slu 3	351
21	trasversi correnti-HEM800	slu 15	211	slu 15	207
22	trasversi correnti-HEM800	slu 1	358	slu 1	362
23	trasversi correnti-HEM800	slu 13	187	slu 13	183
24	trasversi correnti-HEM800	slu 3	370	slu 3	374
25	trasversi estremità-HEM1000	slu 13	208	slu 13	203
26	trasversi estremità-HEM1000	slu 3	345	slu 3	349
27	trasversi estremità-HEM1000	slu 5	230	slu 5	226
28	trasversi estremità-HEM1000	slu 11	270	slu 11	275
29	trasversi estremità-HEM1000	slu 5	235	slu 5	230
30	trasversi estremità-HEM1000	slu 11	268	slu 11	272
c_i_3	T-IPE500/.55/	slu 22	6	slu 22	3
c_i_32	T-IPE500/.55/	slv 13	4	slv 13	2
c_i_33	T-IPE500/.55/	slv 9	5	slv 9	2
c_i_6	T-IPE500/.55/	slu 21	4	slu 4	2
c_i_7	T-IPE500/.55/	slu 21	4	slv 13	2
c_i_36	T-IPE500/.55/	slu 2	6	slu 2	3
c_i_37	T-IPE500/.55/	slu 4	5	slu 4	2
c_i_10	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	4
c_i_11	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	3
c_i_40	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_41	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_14	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	5
c_i_15	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	5
c_i_44	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_45	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_18	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	4
c_i_19	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	4
c_i_48	T-IPE500/.55/	slu 2	6	slu 2	3
c_i_49	T-IPE500/.55/	slu 2	6	slu 2	3
c_i_22	T-IPE500/.55/	slu 23	4	slu 2	2
c_i_23	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	3
c_i_52	T-IPE500/.55/	slv 1	4	slv 1	2
c_i_53	T-IPE500/.55/	slu 2	5	slv 5	2
c_i_26	T-IPE500/.55/	slu 22	6	slu 22	3

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
c_i_54	T-IPE500/.55/	slv 9	5	slu 22	3
c_i_25	T-IPE500/.55/	slu 23	4	slv 5	2
c_i_24	T-IPE500/.55/	slu 23	5	slv 5	2
c_i_51	T-IPE500/.55/	slu 2	6	slu 2	3
c_i_50	T-IPE500/.55/	slu 2	5	slu 2	2
c_i_21	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	3
c_i_20	T-IPE500/.55/	slu 23	4	slu 2	2
c_i_47	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_46	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_17	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	4
c_i_16	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	3
c_i_43	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_42	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_13	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	3
c_i_12	T-IPE500/.55/	slu 23	3	slu 2	4
c_i_39	T-IPE500/.55/	slu 2	6	slu 2	3
c_i_38	T-IPE500/.55/	slu 2	7	slu 2	4
c_i_9	T-IPE500/.55/	slu 21	4	slv 13	2
c_i_8	T-IPE500/.55/	slu 23	4	slu 2	3
c_i_35	T-IPE500/.55/	slv 13	4	slv 13	2
c_i_34	T-IPE500/.55/	slu 4	5	slu 4	2
c_i_5	T-IPE500/.55/	slu 22	5	slv 9	2
c_i_4	T-IPE500/.55/	slu 21	5	slv 13	2
c_i_31	T-IPE500/.55/	slv 9	5	slu 22	3
L_15	longherine 2	slu 13	190	slu 13	181
L_13	longherine 2	slu 13	81	slu 3	83
L_11	longherine 2	slu 15	181	slu 15	190
L_21	longherine 2	slu 13	190	slu 13	181
L_19	longherine 2	slu 13	81	slu 3	82
L_17	longherine 2	slu 15	180	slu 15	189
L_27	longherine 2	slu 13	192	slu 13	184
L_25	longherine 2	slu 13	82	slu 3	82
L_23	longherine 2	slu 15	180	slu 15	189
L_33	longherine 2	slu 13	190	slu 13	181
L_31	longherine 2	slu 13	81	slu 3	82
L_29	longherine 2	slu 15	180	slu 15	189
L_39	longherine 2	slu 13	190	slu 13	181
L_37	longherine 2	slu 13	81	slu 3	82
L_35	longherine 2	slu 15	180	slu 15	189
L_45	longherine 2	slu 13	190	slu 13	181

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
L_43	longherine 2	slu 13	81	slu 3	81
L_41	longherine 2	slu 15	180	slu 15	189
L_51	longherine 2	slu 15	189	slu 15	180
L_49	longherine 2	slu 3	81	slu 13	81
L_47	longherine 2	slu 13	181	slu 13	190
L_57	longherine 2	slu 13	189	slu 13	180
L_55	longherine 2	slu 1	82	slu 15	81
L_53	longherine 2	slu 15	181	slu 15	190
L_63	longherine 2	slu 15	189	slu 15	180
L_61	longherine 2	slu 3	82	slu 13	81
L_59	longherine 2	slu 13	181	slu 13	190
L_69	longherine 2	slu 15	187	slu 15	178
L_67	longherine 2	slu 3	82	slu 13	80
L_65	longherine 2	slu 13	181	slu 13	190
L_75	longherine 2	slu 15	190	slu 15	181
L_73	longherine 2	slu 3	82	slu 13	81
L_71	longherine 2	slu 13	181	slu 13	190
L_81	longherine 2	slu 15	190	slu 15	181
L_79	longherine 2	slu 3	83	slu 13	81
L_77	longherine 2	slu 13	181	slu 13	190
L_14	longherine 2	slu 3	338	slu 3	329
L_12	longherine 2	slu 15	81	slu 1	82
L_10	longherine 2	slu 1	331	slu 1	340
L_20	longherine 2	slu 3	337	slu 3	328
L_18	longherine 2	slu 15	80	slu 1	83
L_16	longherine 2	slu 1	332	slu 1	341
L_26	longherine 2	slu 3	341	slu 3	332
L_24	longherine 2	slu 15	81	slu 1	82
L_22	longherine 2	slu 1	332	slu 1	341
L_32	longherine 2	slu 3	339	slu 3	330
L_30	longherine 2	slu 15	81	slu 1	81
L_28	longherine 2	slu 1	330	slu 1	339
L_38	longherine 2	slu 3	340	slu 3	331
L_36	longherine 2	slu 15	81	slu 1	81
L_34	longherine 2	slu 1	330	slu 1	339
L_44	longherine 2	slu 3	340	slu 3	331
L_42	longherine 2	slu 3	81	slu 13	81
L_40	longherine 2	slu 1	330	slu 1	339
L_50	longherine 2	slu 1	339	slu 1	330
L_48	longherine 2	slu 13	81	slu 3	81

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
L_46	longherine 2	slu 3	331	slu 3	340
L_56	longherine 2	slu 3	339	slu 3	330
L_54	longherine 2	slu 3	81	slu 13	81
L_52	longherine 2	slu 1	331	slu 1	340
L_62	longherine 2	slu 1	339	slu 1	330
L_60	longherine 2	slu 1	81	slu 15	81
L_58	longherine 2	slu 3	330	slu 3	339
L_68	longherine 2	slu 1	338	slu 1	329
L_66	longherine 2	slu 1	81	slu 15	81
L_64	longherine 2	slu 3	331	slu 3	340
L_74	longherine 2	slu 1	340	slu 1	331
L_72	longherine 2	slu 1	82	slu 15	81
L_70	longherine 2	slu 3	330	slu 3	339
L_80	longherine 2	slu 1	340	slu 1	331
L_78	longherine 2	slu 1	82	slu 15	81
L_76	longherine 2	slu 3	329	slu 3	338
L_9	longherine 1	slu 13	160	slu 13	151
L_2	longherine 1	slu 5	166	slu 5	175
L_90	longherine 1	slu 13	170	slu 13	161
L_83	longherine 1	slu 13	141	slu 13	151
L_8	longherine 1	slu 3	171	slu 3	162
L_1	longherine 1	slu 3	166	slu 3	175
L_89	longherine 1	slu 3	180	slu 3	171
L_82	longherine 1	slu 3	171	slu 3	180
31	HE400M	slu 11	113	slu 6	115
32	HE400M	slu 3	123	slu 3	118
33	HE400M	slu 5	210	slu 5	197
34	HE400M	slu 3	138	slu 3	141
35	HE400M	slu 7	187	slu 7	173
36	HE400M	slu 3	138	slu 3	140
37	HE400M	slu 11	112	slu 6	116
38	HE400M	slu 3	125	slu 3	120
39	HE400M	slu 5	209	slu 5	196
40	HE400M	slu 1	104	slu 1	106
41	HE400M	slu 9	183	slu 9	172
42	HE400M	slu 3	108	slu 3	103
43	HE400M	slu 11	168	slu 11	157
44	HE400M	slu 3	105	slu 3	100
45	HE400M	slu 5	208	slu 5	194
46	HE400M	slu 3	98	slu 3	101

TABLE: Steel Design 7 - Beam Shear Forces - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	ComboLeft	VMajorLeft	ComboRight	VMajorRight
Text	Text	Text	KN	Text	KN
L_7	longherine 1	slu 11	155	slu 11	155
L_4	longherine 1	slu 7	125	slu 7	117
L_87	longherine 1	slu 5	126	slu 5	135
L_84	longherine 1	slu 11	163	slu 11	162
L_6	longherine 1	slu 5	269	slu 5	271
L_5	longherine 1	slu 13	118	slu 13	114
L_3	longherine 1	slu 5	245	slu 5	242
L_88	longherine 1	slu 5	237	slu 5	239
L_86	longherine 1	slu 15	105	slu 15	110
L_85	longherine 1	slu 5	260	slu 5	258

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo campata 60m</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03 D09	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI1300001	REV. A

10.3 Valori massimi delle sollecitazioni di compressione e trazione

TABLE: Steel Design 8 - Brace Max Axial Load - Eurocode 3-2005					
Frame	DesignSect	ComboComp	PMaxComp	ComboTens	PMaxTens
Text	Text	Text	KN	Text	KN
d_p_1	diagonale parete esterno	slu 6	-6720	slu 6	-6677
d_p_2	diagonale parete	slu 2	5436	slu 2	5467
d_p_3	diagonale parete esterno	slu 6	-4664	slu 6	-4621
d_p_4	diagonale parete	slu 2	3659	slu 2	3689
d_p_5	diagonale parete	slu 6	-2806	slu 6	-2776
d_p_6	diagonale parete	slu 2	2140	slu 2	2171
d_p_7	diagonale parete	slu 6	-1331	slu 6	-1301
d_p_8	diagonale parete	slu 16	-1232	slu 16	-1202
d_p_9	diagonale parete	slu 4	2007	slu 4	2037
d_p_10	diagonale parete	slu 16	-2633	slu 16	-2603
d_p_11	diagonale parete	slu 4	3495	slu 4	3525
d_p_12	diagonale parete esterno	slu 8	-4406	slu 8	-4363
d_p_13	diagonale parete	slu 4	5216	slu 4	5246
d_p_14	diagonale parete esterno	slu 8	-6391	slu 8	-6348
d_p_15	diagonale parete esterno	slu 12	-5178	slu 12	-5135
d_p_16	diagonale parete	slu 16	4353	slu 16	4383
d_p_17	diagonale parete esterno	slu 12	-3683	slu 12	-3640
d_p_18	diagonale parete	slu 16	2936	slu 16	2966
d_p_19	diagonale parete	slu 12	-2317	slu 12	-2287
d_p_20	diagonale parete	slu 16	1655	slu 16	1685
d_p_21	diagonale parete	slu 12	-1120	slu 12	-1090
d_p_22	diagonale parete	slu 2	-1243	slu 2	-1213
d_p_23	diagonale parete	slu 14	1744	slu 14	1774
d_p_24	diagonale parete	slu 2	-2437	slu 2	-2407
d_p_25	diagonale parete	slu 14	3048	slu 14	3079
d_p_26	diagonale parete esterno	slu 10	-3843	slu 10	-3800
d_p_27	diagonale parete	slu 14	4504	slu 14	4534
d_p_28	diagonale parete esterno	slu 10	-5373	slu 10	-5330