

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
NODO DI CATANIA**

**U.O. OPERE CIVILI E GESIONE DELLE VARIANTI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA  
DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL  
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

**MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02**

**TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN. – P.T.78m  
Relazione di calcolo**

SCALA:

-

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

RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	M.Lozza	Feb. 2020	F.Bonifacio	Feb. 2020	S. Vanfiori	Feb. 2020	Aut. autorizzato	2020

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti  
Dott. Ing. Angelo Vitozzi  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
N° A.20783

File: RS3H02D09CLV10309001A

n. Elab.

## INDICE

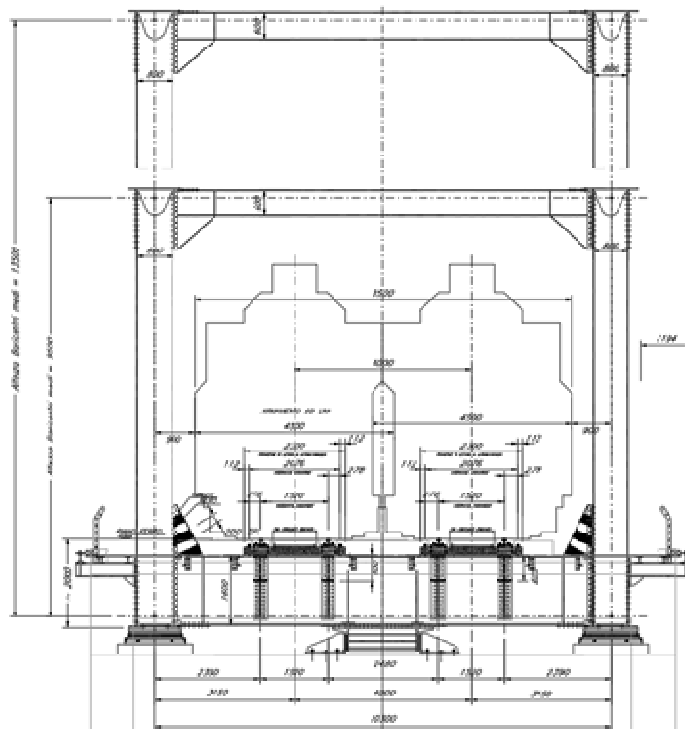
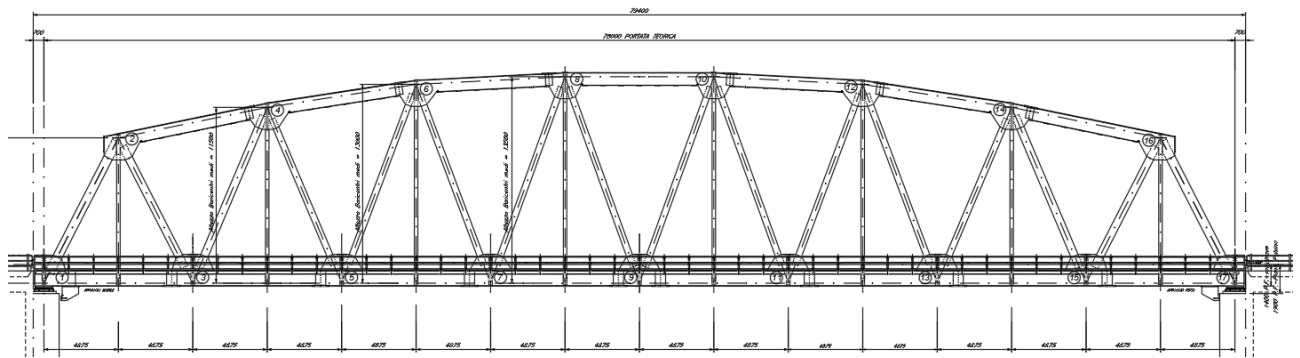
<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALI IMPIEGATI .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI UNITARI .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1</b>	<b>CARICHI PERMANENTI.....</b>	<b>8</b>
5.1.1	Peso proprio .....	8
5.1.2	Carichi permanenti portati .....	8
<b>5.2</b>	<b>SOVRACCARICHI ACCIDENTALI.....</b>	<b>8</b>
5.2.1	Treni di carico .....	8
5.2.2	Azioni orizzontali.....	11
<b>5.3</b>	<b>AZIONI CLIMATICHE .....</b>	<b>15</b>
5.3.1	Variazione termica .....	15
5.3.2	Azione della neve .....	16
5.3.3	Azione del vento .....	16
<b>5.4</b>	<b>EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI FERROVIARI.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5</b>	<b>AZIONI ECCEZIONALI .....</b>	<b>18</b>
<b>5.6</b>	<b>AZIONI SISMICHE .....</b>	<b>19</b>
<b>5.7</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>SEZIONI ELEMENTI IMPALCATO .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>VERIFICHE SLU E FATICA .....</b>	<b>32</b>
<b>7.1</b>	<b>LONGHERINE.....</b>	<b>32</b>
7.1.1	Verifiche di resistenza e di instabilità - SLU .....	32
7.1.2	Verifiche a fatica .....	35
<b>7.2</b>	<b>TRAVERSI.....</b>	<b>37</b>
7.2.1	Verifiche di resistenza – SLU (metodo elastico).....	37
7.2.2	Verifiche a fatica .....	40
<b>7.3</b>	<b>TRAVI PRINCIPALI E CONTROVENTI.....</b>	<b>41</b>
7.3.1	Verifiche di resistenza e di instabilità travi principali .....	41
7.3.2	Verifiche a fatica .....	47

<b>8</b>	<b>ANALISI MODALE .....</b>	<b>49</b>
8.1	VERIFICA DELLA PRIMA FREQUENZA FLESSIONALE .....	50
<b>9</b>	<b>VERIFICHE SLE.....</b>	<b>51</b>
9.1	VERIFICA DELL'INFLESSIONE NEL PIANO VERTICALE DELL'IMPALCATO .....	51
9.2	VERIFICA DELL'INFLESSIONE NEL PIANO ORIZZONTALE DELL'IMPALCATO .....	51
9.3	VERIFICA DELLO SGHEMBO .....	53
<b>10</b>	<b>REAZIONI VINCOLARI .....</b>	<b>54</b>
<b>11</b>	<b>APPENDICE.....</b>	<b>59</b>
11.1	VALIDAZIONE MODELLO .....	59

## 1 PREMESSA

Si riportano di seguito le principali verifiche statiche per la travata in carpenteria metallica a via inferiore a maglie triangolari chiuse superiormente.

Oggetto della presente relazione è il calcolo dell'impalcato a doppio binario in carpenteria metallica di portata teorica pari a 78 m costituita da 16 scomparti lunghi 4.875 m, con altezza baricentrica variabile tra 9.5 m e 13.5 m in mezzeria e ampiezza della cassetta pari a 800 mm. Le longherine si prevedono ricavate da profili laminati, mentre gli altri elementi strutturali sono in composizione saldata. 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, a calotta sferica in acciaio-teflon, rispettano le tipologie in uso presso le Ferrovie.



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO MACROFASE FUNZIONALE 1 LOTTO 02								
	TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN. P.T.= 78m	PROGETTO RS3H	LOTTO 02	FASE D	ENTE 09	COD. CL	DOC. VI0309	PROG. 001	REV. A

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è redatto secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto della seguente normativa:

- **NTC 2018** – D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018.
- **Circolare del 21.01.2019 n.7:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17.01.2018.
- **RFI DTC SI PS MA IFS 001 C del 21/12/2018:** Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture;
- **RFI DTC SI PS SP IFS 002 C del 21/12/2018:** Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 12 – Ponti, Viadotti, Sottovia e Cavalcavia
- **STI 2014 - 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
- **UNI EN 1991-1-4:2005: Eurocodice 1** – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento;
- **UNI EN 1992-1-1:2005: Eurocodice 2** – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- **UNI EN 1992-2:2006: Eurocodice 2** – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti;
- **UNI EN 1993-1-1:2005: Eurocodice 3** – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- **UNI EN 1993-2:2007: Eurocodice 3** – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;
- **UNI EN 1998-1:2005: Eurocodice 8** – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- **UNI EN 1998-2:2006: Eurocodice 8** – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti;

Tutti gli elementi lavorati dovranno essere controllati ed accettati in accordo al capitolato generale tecnico delle opere civili di RFI e alla UNI EN 1090-2 (classe di esecuzione exc3 eccetto camminamenti e grigliati per i quali, come previsto sull'appendice b, si può utilizzare la classe di esecuzione exc2).

- STI 2014 - 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

### 3 MATERIALI IMPIEGATI

#### ACCIAIO

Acciaio secondo EN 10025, DM 14.1.2008 e Capitolato RFI

- lamiere e profili per elementi saldati S355J2
- lamiere e profili per elementi non saldati S355J0

#### PIOLI

ACCIAIO S 235 JR+ C450 ST37/3K  $f_y \geq 350$  N/mm<sup>2</sup>

$f_m \geq 450$  N/mm<sup>2</sup> EN 13918

#### BULLONI:

- Viti classe 8.8 UNI EN ISO 898-1, UNI EN 14399-4
- Dadi classe 8 UNI EN 20898-2, UNI EN 14399-4
- Rosette Acciaio C 50 UNI EN 10083-2, temperato e rinvenuto HRC 32÷40, UNI EN 14399-6
- Piastrine Acciaio C 50 UNI EN 10083-2, temperato e rinvenuto HRC 32÷40, UNI EN 14399-6

GIOCO FORO BULLONE – STRUTTURE PRINCIPALI:

- 0.3 mm (compresa tolleranza della vite)

GIOCO FORO BULLONE – GRIGLIATI E STRUTTURE PROVVISORIE

- BULLONE FINO A M20 +1 mm (compresa tolleranza della vite)
- BULLONE OLTRE A M20 +1,5 mm (compresa tolleranza della vite)

#### SALDATURE:

Secondo: "CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI" di RFI, (PARTE II – SEZIONE 12 PONTI, VIADOTTI, SOTTOVIA E CAVALCAVIA).

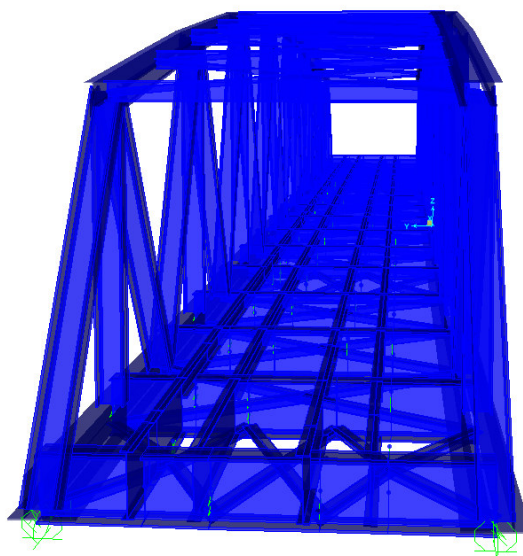
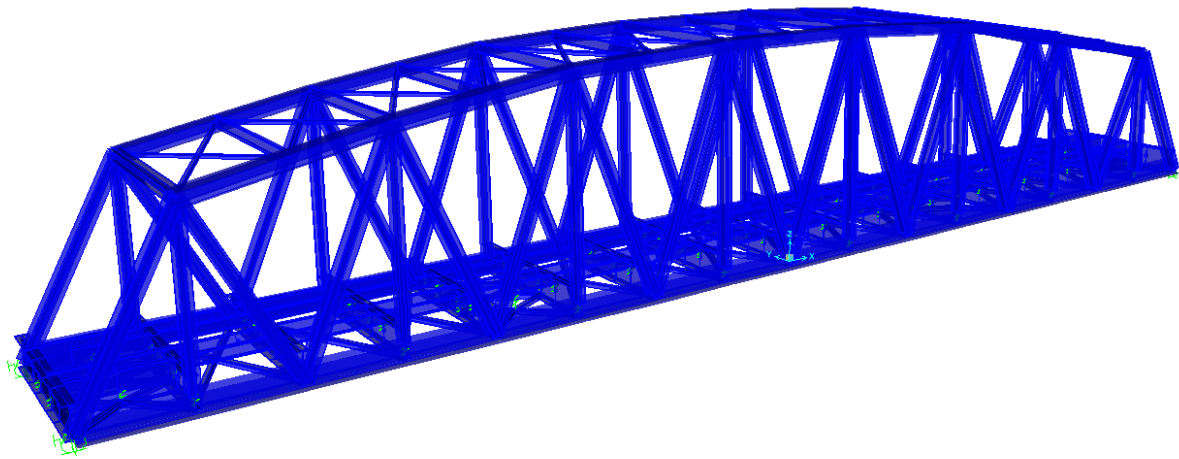
#### NOTE:

Approvvigionamento, collaudo e controllo delle lavorazioni di officina dei materiali, nonché controlli da eseguire durante l'accettazione provvisoria e montaggio in opera della struttura, in accordo al capitolato generale tecnico delle opere civili di RFI "parte II sezione 6 e sezione 12";

## 4 MODELLO DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per l'analisi strutturale sono stati realizzati dei modelli agli elementi finiti con il programma di calcolo SAP2000. L'analisi statica effettuata è di tipo elastico lineare e le verifiche sono state effettuate agli stati limite in conformità alle Normative Vigenti.

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.



## 5 ANALISI DEI CARICHI UNITARI

Le verifiche dell'opera vengono effettuate in base ai seguenti carichi unitari.

### 5.1 CARICHI PERMANENTI

#### 5.1.1 Peso proprio

L=80m (P.T.=78m)

Peso totale travata = **11136 KN** (139 KN/m, valore stimato da modello già amplificato del 25%, per tenere in conto piatti, saldature, bullonature).

#### 5.1.2 Carichi permanenti portati

Grigliati	= $4.875 \text{ m} \cdot 0.3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1.46 \text{ kN/m}}$ (su ogni traverso)
Armamento	= <b>2 kN/m</b> (su ogni longherina)
Barriere antirumore o parapetti	= $2 \cdot 4 \text{ m} \cdot 4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{32 \text{ kN/m}}$ (16 kN/m lungo ogni parete)
Mensole laterali+Valette	= <b>15 kN/m</b> (7.5 kN/m lungo ogni parete)

## 5.2 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

### 5.2.1 Treni di carico

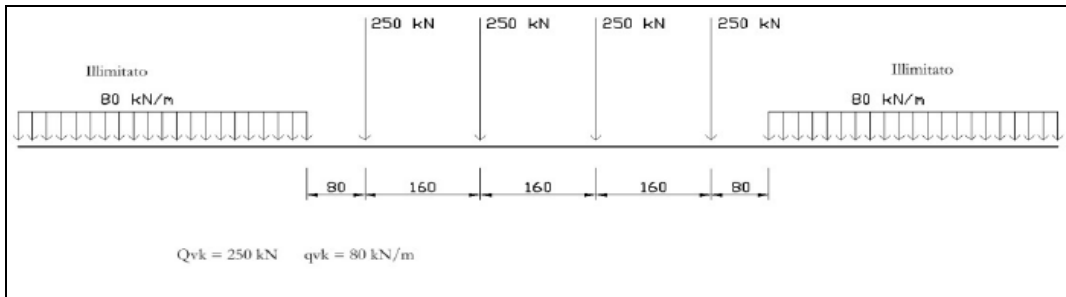
I carichi verticali sono definiti attraverso dei modelli di carico; in particolare, sono forniti due treni di carico distinti: il primo rappresentativo del traffico normale (LM 71) ed il secondo di quello pesante (SW2).

#### Traffico normale: Treno LM71

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

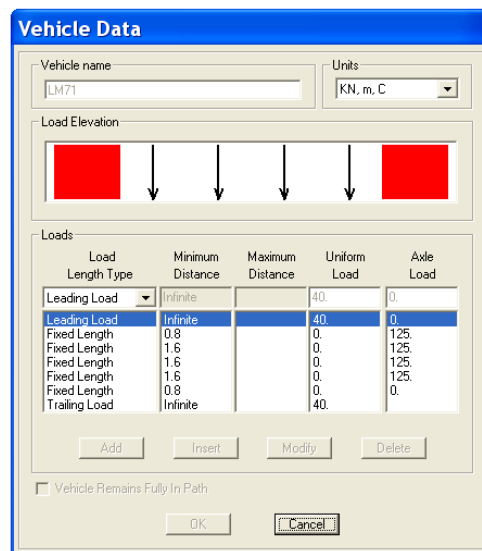
- quattro assi da 250 kN disposti ad interasse di 1.60 m;
- una stesa uniforme di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.8 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza illimitata.





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 longherina è stata caricata con la seguente azione verticale:



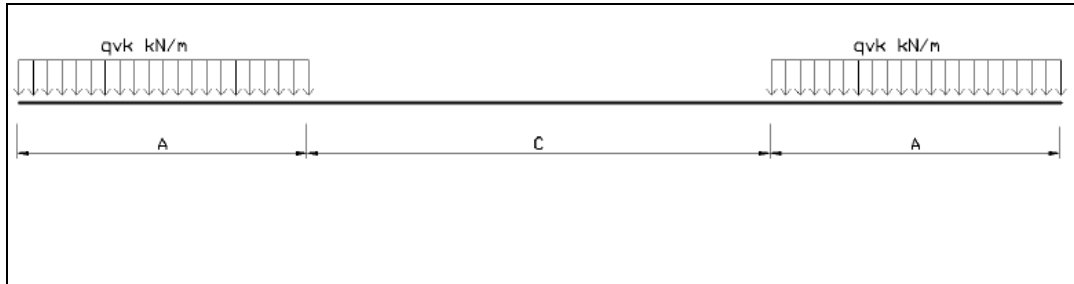
Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Axle Load
Leading Load	Infinite		40.	0.
Leading Load	Infinite		40.	0.
Fixed Length	0.8	0.		125.
Fixed Length	1.6	0.		125.
Fixed Length	1.6	0.		125.
Fixed Length	1.6	0.		125.
Fixed Length	0.8	0.		0.
Trailing Load	Infinite		40.	

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

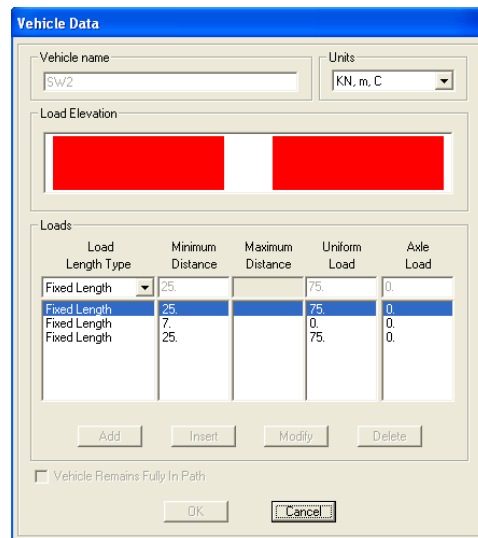
Tale carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante. Per tale modello di carico è stata considerata la seguente configurazione:

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



Sulla singola rotaia risulta:

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



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.

### Coefficienti dinamici

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

$$\Phi_2 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\Phi - 0.2}} + 0.73 \quad \text{con la limitazione} \quad 1 \leq \Phi_2 \leq 2$$

con la lunghezza  $L_\Phi$  valutata secondo la Tabella 2.5.1.4.2.5.3.1.

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

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

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

COEFFICIENTI DI INCREMENTO DINAMICO				
	$L_0$	$\Phi_3$	$\beta$	$\Phi_3 \cdot \beta$
	m	-	-	-
Travi principali	78	1.00	1.1	1.10
Longherine	7.875	1.56	1	1.56
Travi trasversali intermedie	20.6	1.23	1.1	1.35
Travi trasversali di estremità	3.6	2.00	1	2.00

Per la verifica a fatica invece, il coefficiente di incremento dinamico del sovraccarico teorico è stato valutato mediante la seguente formula, in accordo alla "Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari":

$$\Phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L_{\Phi}} - 0.2} + 0.82 \quad \text{con la limitazione} \quad 1 \leq \Phi_2 \leq 1.67$$

COEFFICIENTI DI INCREMENTO DINAMICO (FATICA)				
	$L_0$	$\Phi_2$	$\beta$	$\Phi_2 \cdot \beta$
	m	-	-	-
Travi principali	78	1.00	1.1	1.10
Longherine	7.875	1.37	1	1.37
Travi trasversali intermedie	20.6	1.15	1.1	1.27
Travi trasversali di estremità	3.6	1.67	1	1.67

## 5.2.2 Azioni orizzontali

### 5.2.2.1 Serpeggio

Si assume una forza orizzontale di 100 kN applicata alla sommità delle longherine ( 50 kN su ognuna).

### 5.2.2.2 Avviamento e frenatura

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

Treno LM71 = 1000 KN

Treno SW2 = 1000 KN

**Frenatura**

Treno LM71  $Q_{dk} = 20 \cdot L \leq 6000 \text{ kN}$

Treno SW2  $Q_{dk} = 35 \cdot L$

Treno LM71

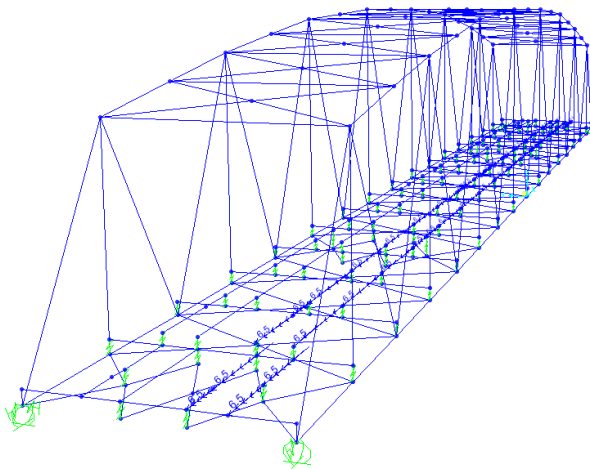
$$Q_{dk} = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ kN}$$

Treno SW2

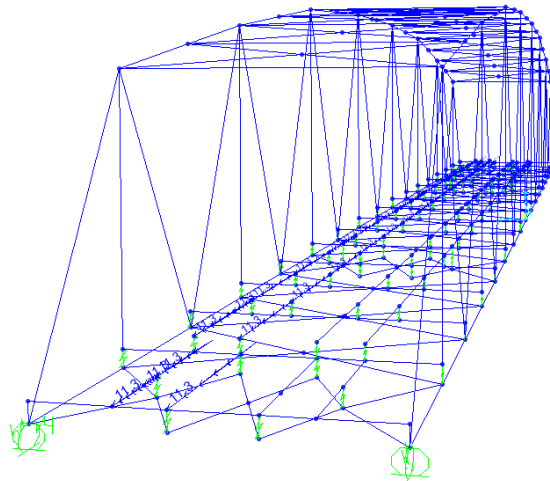
$$Q_{dk} = 35 \cdot (57 - 7) = 1750 \text{ kN}$$

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.



Avviamento LM71



Frenatura SW2

Nel caso di ponti a più binari, si deve considerare un primo binario con la massima forza di frenatura ed un secondo binario con la massima forza di avviamento nello stesso verso.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA							
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO							
MACROFASE FUNZIONALE 1								
LOTTO 02								
TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN. P.T.= 78m	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD. DOC.	PROG. REV.	FOGLIO	
	RS3H	02	D	09	CL VI0309	001 A	13 di 60	

### 5.2.2.3 Forza centrifuga

Nei ponti ferroviari al di sopra dei quali il binario presenta un tracciato in curva deve essere considerata la forza centrifuga agente su tutta l'estensione della curva.

L'azione centrifuga si considera agente verso l'esterno della curva, in direzione orizzontale ed applicata alla quota di 1.80 m al di sopra del P.F..

*Raggio considerato:  $R = 1000$  m*

- Per il treno di carico tipo SW/2 si considerano i seguenti parametri e valori:

$V = 100$  km/h (la velocità di progetto della linea è  $< 200$  km/h);

$\alpha = 1$

$f = 1$

$Q_{tk} = 0$  poiché  $Q_{vk} = 0$

$q_{tk} = V^2 / (127 \times r) \times f \times q_{vk} = 12$  kN/m (da ripartire per le due rotaie)

Il traffico verticale associato è pari a  $\Phi \cdot 1 \cdot SW/2$ .

Applicazione sul modello di calcolo, del carico verticale (tiri e spingi su rotaie):

$F_v(q_t) = 11.8 \times 1.8 / 1.52 = 14$  KN/m

Per il treno di carico tipo LM/71 occorre considerare due casi:

(a)  $V = 120$  km/h

$\alpha = 1.1$

$f = 1$

$Q_{tk} = 1.1 V^2 / (127 \times r) \times f \times Q_{vk} = 31.2$  kN

$q_{tk} = 1.1 V^2 / (127 \times r) \times f \times q_{vk} = 10$  kN/m

(b)  $V = 160$  km/h

$\alpha = 1$

$f = 0.78$  (considerando  $L_\phi = 78$  m)

$Q_{tk} = V^2 / (127 \times r) \times f \times Q_{vk} = 43.2$  kN (da ripartire per le due rotaie)

Tali 4 carichi concentrati, per la valutazione degli effetti globali, viene ripartita sul modello di calcolo considerando la fascia di azione pari a 6.4m. Pertanto a cavallo della mezzera dell'impalcato verrà applicata la seguente azione al metro lineare:  $4 \cdot 43.2 / 6.4 = 27 \text{ KN/m}$ .

$$q_{tk} = V^2 / (127 \times r) \times f \times q_{vk} = 14 \text{ KN/m (da ripartire per le 2 rotaie)}$$

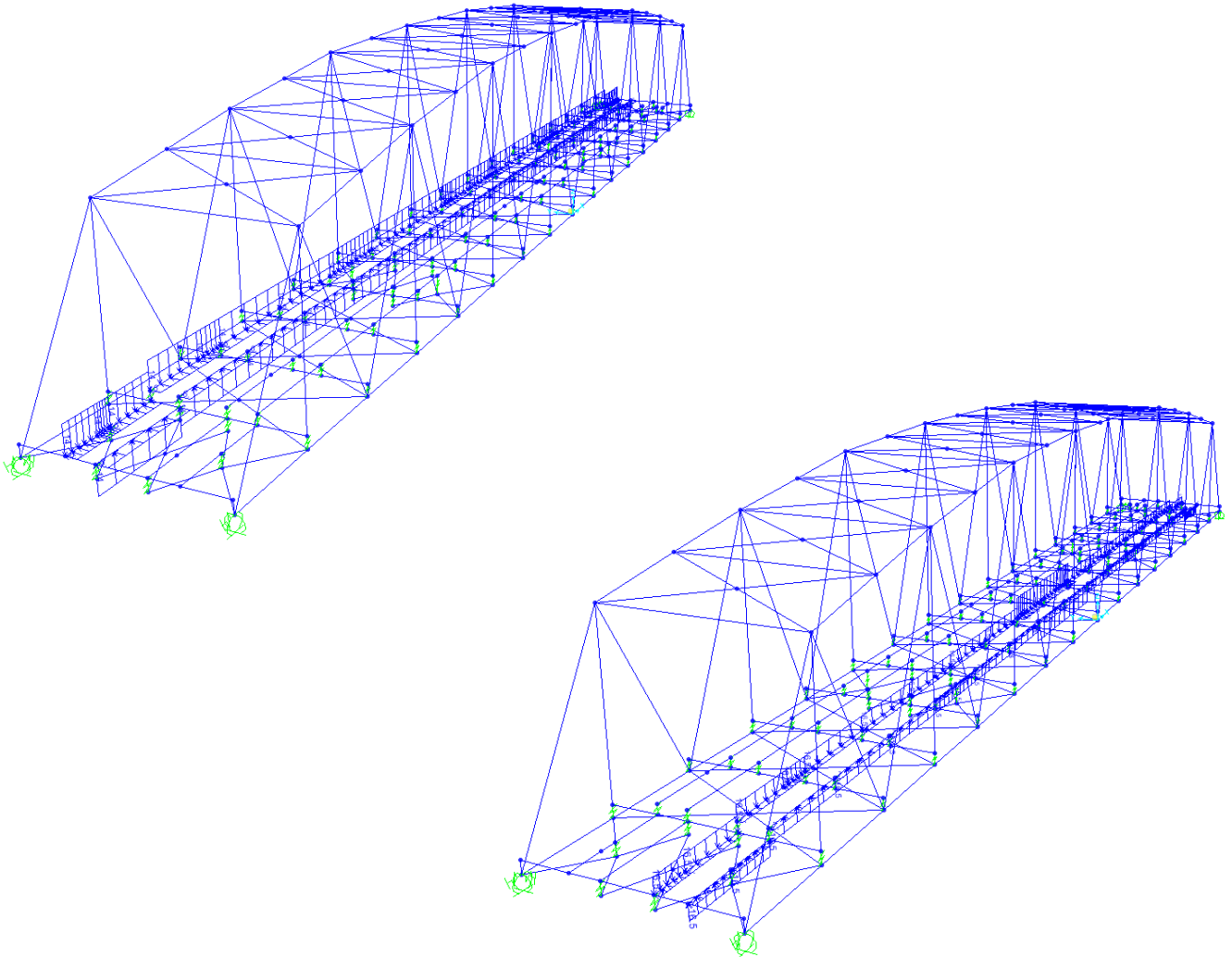
Il caso (b) è più gravoso del caso (a), pertanto è l'unico che verrà considerato nel modello di calcolo.

Il traffico verticale associato è pari a  $\Phi \times LM / 71$ .

Applicazione sul modello di calcolo, del carico verticale (tiri e spingi su rotaie):

$$F_v(Q_t) = 27 \times 1.8 / 1.52 = 32 \text{ KN/m}$$

$$F_v(q_t) = 14 \times 1.8 / 1.52 = 16.6 \text{ KN/m}$$



## 5.3 AZIONI CLIMATICHE

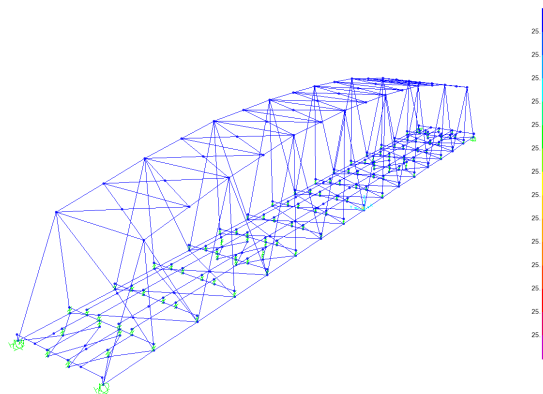
### 5.3.1 Variazione termica

Nelle verifiche dei singoli elementi è stata considerata una variazione termica uniforme, una variazione volumetrica ed una variazione termica non uniforme secondo quanto indicato sul "Manuale di progettazione R.F.I.".

#### Variazione termica uniforme

Si considera una variazione termica uniforme volumetrica per l'impalcato in acciaio pari a  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ .

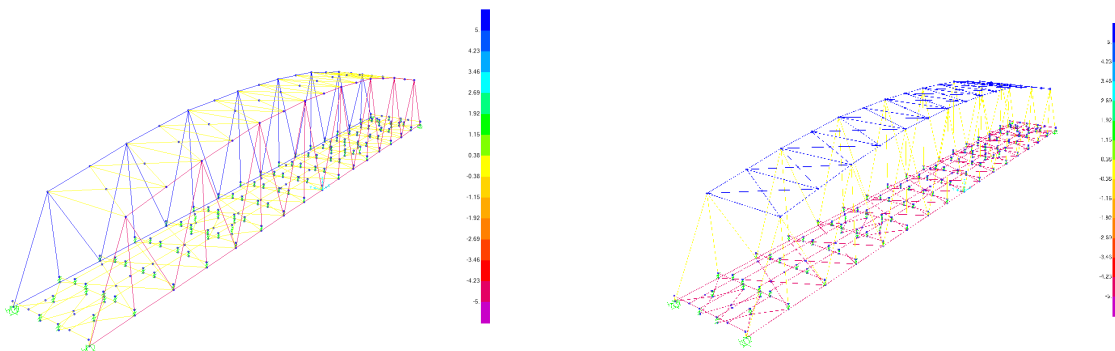
Per la determinazione delle escursioni degli apparecchi di appoggio è stata considerata una variazione termica uniforme di  $25^{\circ} * 1.5 = 37.5^{\circ}\text{C}$ .



#### Variazione termica non uniforme

In aggiunta alla variazione termica uniforme è stato considerato un gradiente termico pari a  $5^{\circ}\text{C}$  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  $10^{\circ}\text{C}$ .



### 5.3.2 Azione della neve

Per l'opera oggetto della presente relazione il carico risulta non dimensionante.

### 5.3.3 Azione del vento

L'azione del vento è stata distinta in:

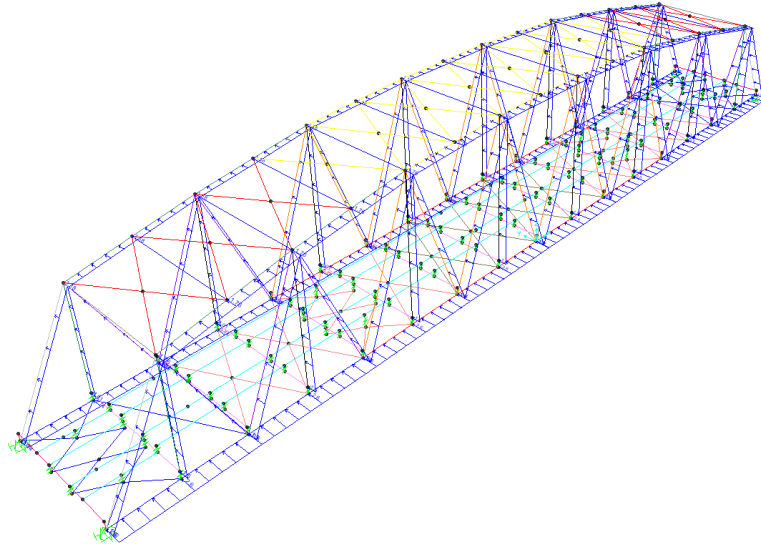
- Vento su struttura scarica, ossia azione del vento sul ponte senza carichi mobili;
- Vento su struttura carica, ossia azione del vento sul ponte durante il transito dei veicoli.

Calcolo dell'AZIONE DEL VENTO [NTC 18 - par. 3.3]					
<b>REGIONE</b>		<b>Zona</b>	$v_{ref,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$ [1/s]
Sicilia e provincia di Reggio Calabria		4	28	500	0.36
<b><math>T_R</math> [anni]</b>	$\alpha_R$	$a_s$ [m]	$v_{ref}(T_R=50)$ [m/s]	$v_{ref}(T_R)$ [m/s]	$q_{ref}$ [N/m <sup>2</sup> ]
50	1.00	200	28.0	28.0	490.72
<b>Classe di rugosità del terreno</b>			<b>Categoria di esposizione del sito</b>		
Aree prive di ostacoli			oltre 30 km dalla costa, sotto i 500 m		
D			II		
<b>Coefficiente di topografia</b>			$c_t$	1.00	
<b>Coefficiente di esposizione</b>				<b>Ulteriori coefficienti</b>	
$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]	$z$ [m]	$c_d$	1.00
0.19	0.05	4.00	30.00	$c_f$	0.01
$c_e$			3.09		
<b>Coefficiente di forma o aerodinamico [C3.3.8.6]</b>					
Tipologia di struttura soggetta all'azione del vento:			a travi reticolari		
<b>Travi reticolari</b>					
$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	255		$\phi$	0.28	
$S$ [m <sup>2</sup> ]	923				
Altezza della travata	$h$ [m]	13.5		1 <sup>a</sup> travata	2 <sup>a</sup> travata
Distanza tra le travate	$d$ [m]	6.24		$c_{p,1}$	$c_{p,2}$
	$d/h$	0.46		1.63	1.09
	$\mu$	0.668			
<b>Pressione del vento</b>		$T_R = 50$ anni			
pressione del vento travata esposta		$p_1$ [N/m <sup>2</sup> ]	2477		
pressione del vento travata successiva		$p_2$ [N/m <sup>2</sup> ]	1656		
azione tangenziale del vento		$p_t$ [N/m <sup>2</sup> ]	15		

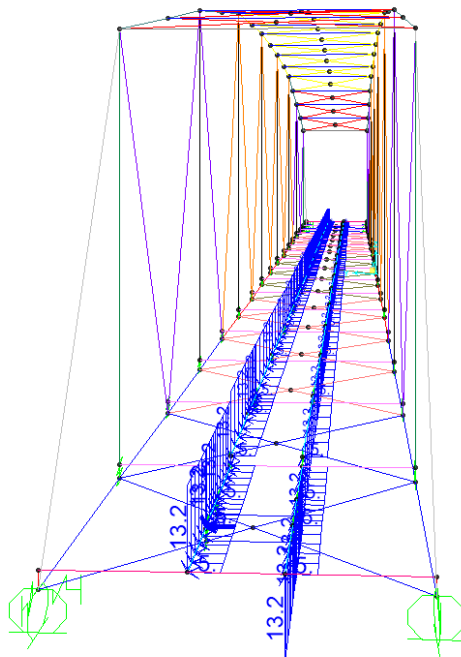
E' stato assunto cautelativamente un valore pari a 2.5 kN/mq applicato sulla superficie esposta della travata metallica e dei treni di carico (ripartendo l'azione con i coefficienti  $c_p$  da norma tra le due superfici).



**Azione di vento scarico:**

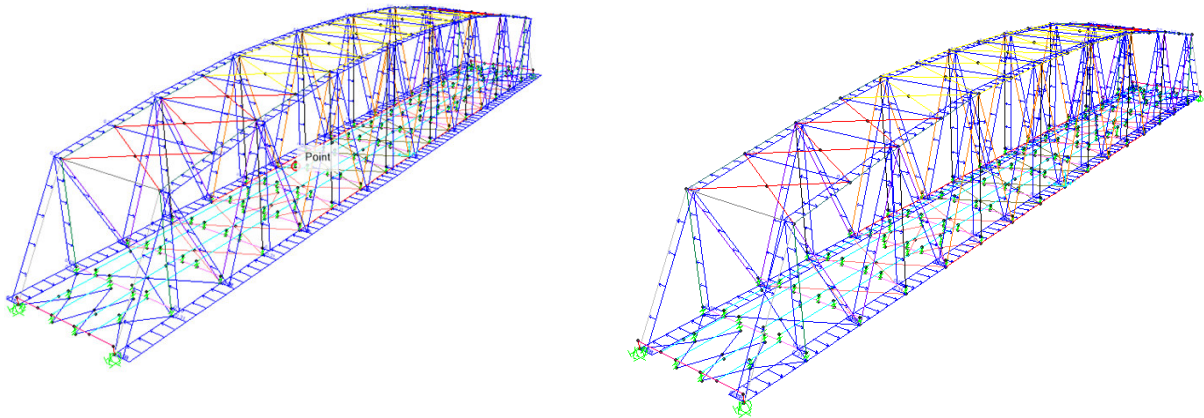


**Azione di vento carico su binario:**



## 5.4 EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI FERROVIARI

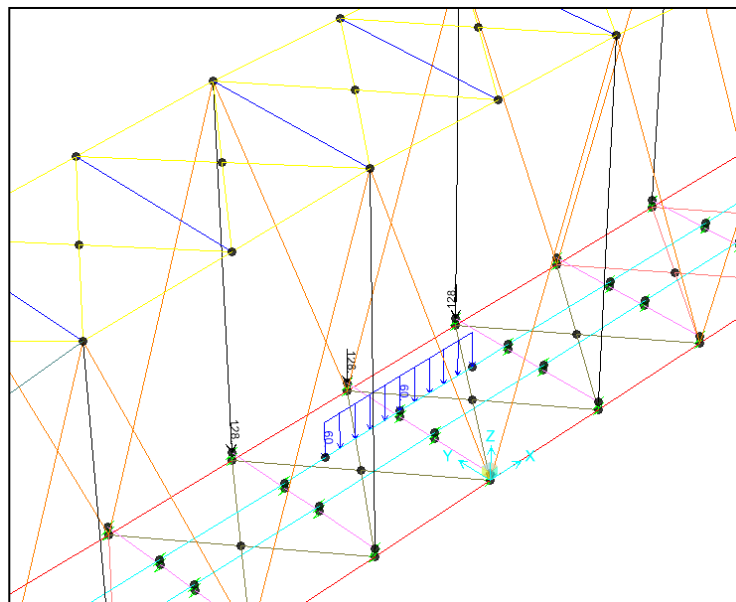
Per una distanza  $ag$  dall'asse del binario pari a 3.2 m, e per una velocità massima di percorrenza pari a 160 km/h, il valore caratteristico dell'azione sulla parete è di  $0.3 \text{ kN/m}^2$ .



## 5.5 AZIONI ECCEZIONALI

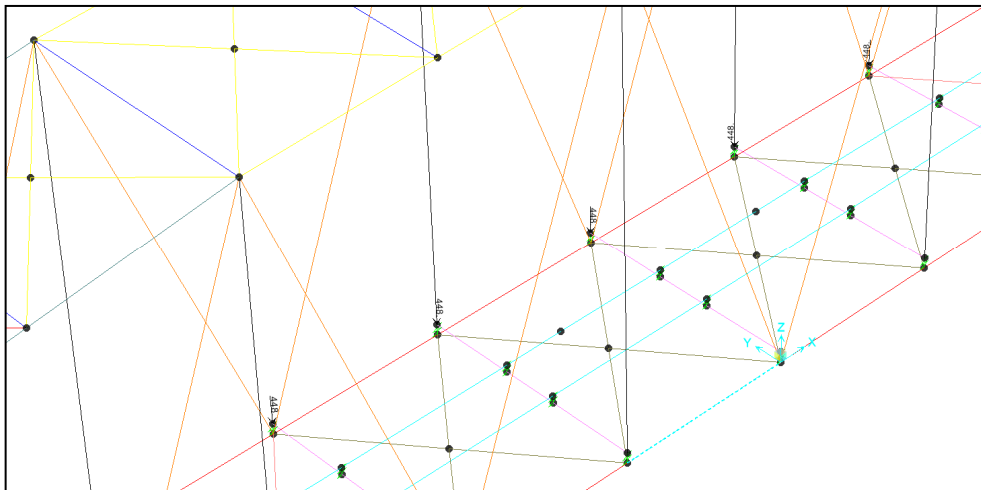
### Deragliamento schema 1

Sono state considerate due stese di carico di lunghezza 6.40 m, intensità di  $60 \text{ kN/m}$ , ad una distanza pari allo scartamento  $S$  ed eccentriche fino alla briglia inferiore.



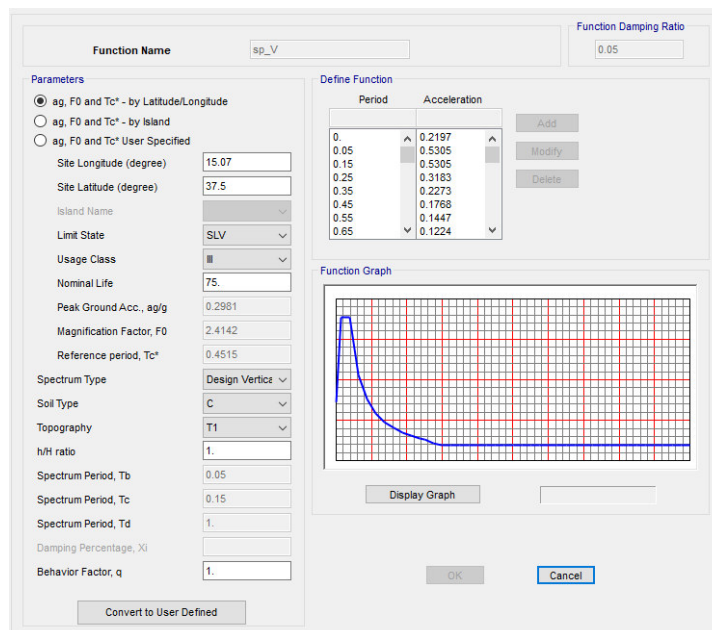
### Deragliamento schema 2

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



### 5.6 AZIONI SISMICHE

Si riportano gli spettri di risposta della componente orizzontale e verticale utilizzati per il sito in esame:





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02

TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN.  
P.T.= 78m

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A 20 di 60

Function Name:  Function Damping Ratio:

**Parameters**

ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
 ag, F0 and Tc\* - by Island  
 ag, F0 and Tc\* User Specified

Site Longitude (degree):   
 Site Latitude (degree):   
 Island Name:   
 Limit State:   
 Usage Class:   
 Nominal Life:   
 Peak Ground Acc., ag/g:   
 Magnification Factor, F0:   
 Reference period, Tc\*:   
 Spectrum Type:   
 Soil Type:   
 Topography:   
 h/H ratio:   
 Spectrum Period, Tb:   
 Spectrum Period, Tc:   
 Spectrum Period, Td:   
 Damping Percentage, Xi:   
 Behavior Factor, q:

**Define Function**

Period	Acceleration
0	0.378
0.2054	0.9127
0.6163	0.9127
0.7163	0.7853
0.8163	0.6891
0.9163	0.6139
1.0163	0.5535
1.1163	0.5039

**Function Graph**

## 5.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Le singole azioni elementari vengono combinate come previsto sulla Normativa Ferroviaria RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – “Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario”;

COEFFICIENTI DI COMB.			<b>A1 STR</b>
<b>Carichi permanenti</b>	<i>sfav</i>	<b>Y<sub>G1</sub></b>	1.35
	<i>fav</i>		1
<b>Carichi permanenti non strutturali</b>	<i>sfav</i>	<b>Y<sub>G2</sub></b>	1.5
	<i>fav</i>		0
<b>Traffico</b>	<i>sfav</i>	<b>Y<sub>q</sub></b>	1.45
	<i>fav</i>		0
<b>Variabili</b>	<i>sfav</i>	<b>Y<sub>qi</sub></b>	1.5
	<i>fav</i>		0

$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
<i>treno scarico</i>		
1	0	0
<i>serpeggio</i>		
1	0.8	0
<i>Eff_aerodinamici</i>		
0.8	0.5	0
<i>vento</i>		
0.6	0.5	0
<i>temperatura</i>		
0.6	0.6	0.5

VALUTAZIONE DEI CARICHI DA TRAFFICO													
Commenti	TIPO DI CARICO	Azioni Verticali			Azioni Orizzontali						Y <sub>q</sub>		
	GRUPPO DI CARICO	Carico verticale		Treno scarico	Frenatura e avviamento		Centrifuga		Serpeggio		1.45		
		<i>sfav</i>	<i>fav</i>		<i>sfav</i>	<i>fav</i>	<i>sfav</i>	<i>fav</i>	<i>sfav</i>	<i>fav</i>	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
massima azione verticale e laterale	<i>Gruppo1</i>	1	1	0	0.5	0	1	0	1	0	0.8	0.8	0
stabilità laterale	<i>Gruppo2</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0.8	0.8	0
massima azione longitudinale	<i>Gruppo3</i>	1	0.5	0	1	1	0.5	0	0.5	0	0.8	0.8	0
fessurazione	<i>Gruppo4</i>	0.8	0.6	0	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	1	1	0

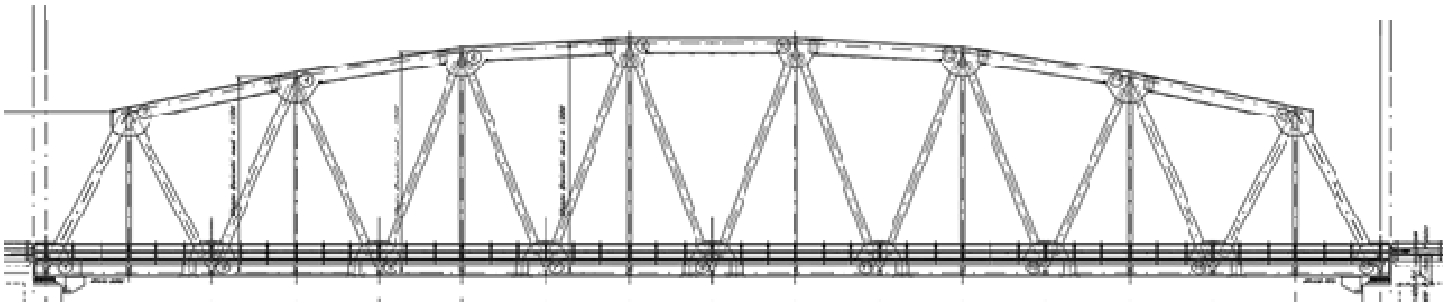
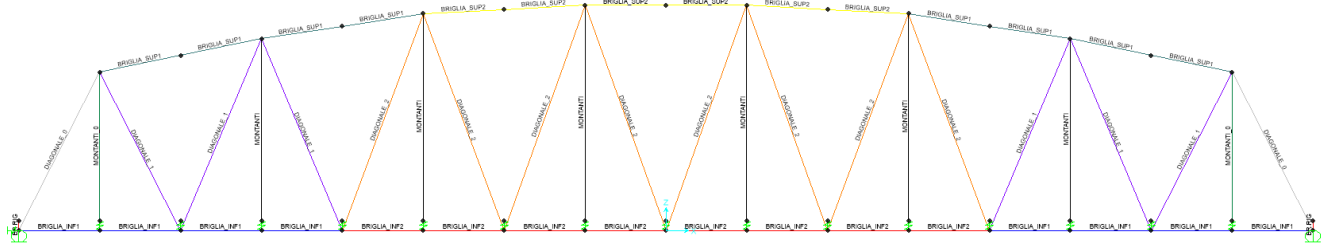
SLU															
AZIONE VARIABILE PRINCIPALE -->	VEICOLI								VENTO		TEMPERATURA				
TIPO DI CARICO	SW2				LM71+SW2				Struttura scarica		SW2		LM71+SW2		Struttura scarica
	GR1		GR3		GR1		GR3				GR1	GR3	GR1	GR3	
	SLU01	SLU02	SLU03	SLU04	SLU05	SLU06	SLU07	SLU08	SLU09	SLU10	SLU11	SLU12	SLU13	SLU14	SLU15
Peso proprio	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Permanenti portati	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
SW2	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	0.00	0.00	1.16	1.16	1.16	1.16	0.00
LM71	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.45	1.45	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	1.16	0.00
Serp_LM71	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.45	0.73	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	0.58	0.00
Serp_SW2	1.45	1.45	0.73	0.73	1.45	1.45	0.73	0.73	0.00	0.00	1.16	0.58	1.16	0.58	0.00
F-A_LM71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.73	1.45	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	1.16	0.00
F-A_SW2	0.73	0.73	1.45	1.45	0.73	0.73	1.45	1.45	0.00	0.00	0.58	1.16	0.58	1.16	0.00
Centrifuga_LM71	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	1.45	0.73	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	0.58	0.00
Centrifuga_SW2	1.45	1.45	0.73	0.73	1.45	1.45	0.73	0.73	0.00	0.00	1.16	0.58	1.16	0.58	0.00
Eff_Aerodinamici	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	1.20	1.20	1.20	1.20	0.00
Vento_scarico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
Vento_carico	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00	0.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.00
Temp SLU	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

TIPO DI CARICO	TRENO CARICO						TRENO SCARICO					
	ECC01	ECC02	ECC03	ECC04	ECC05	ECC06	ECC07	ECC08	ECC09	ECC10	ECC11	ECC12
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LM71	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0
SW2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0
Temp SLU	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5
C1m_deragl	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
C2_deragl	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
C1a_deragl	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

TIPO DI CARICO	TRENO CARICO 1			TRENO CARICO 2			TRENO SCARICO		
	SISMA01	SISMA02	SISMA03	SISMA04	SISMA05	SISMA06	SISMA07	SISMA08	SISMA09
Peso proprio	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SW2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
Serp_SW2	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
F-A_SW2	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
Centrifuga_SW2	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
LM71	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
Serp_LM71	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
F-A_LM71	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
Centrifuga_LM71	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0
E_1Ex+0.3Ey+0.3Ez	1	0	0	1	0	0	1	0	0
E_0.3Ex+1Ey+0.3Ez	0	1	0	0	1	0	0	1	0
E_0.3Ex+0.3Ey+1Ez	0	0	1	0	0	1	0	0	1

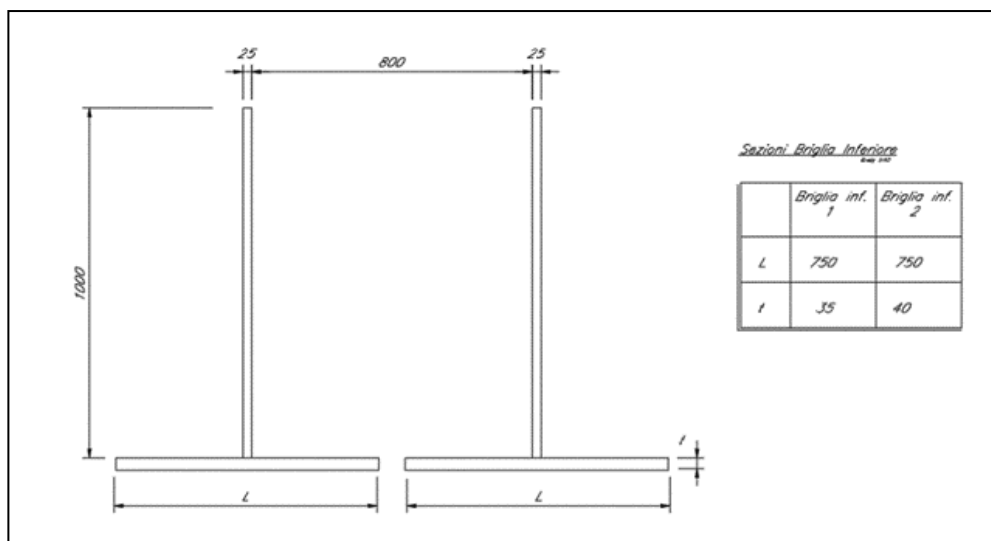
## 6 SEZIONI ELEMENTI IMPALCATO

Lo schema nel modello di calcolo è il seguente:



Corrispondentemente a quanto riportato negli elaborati grafici:

- BRIGLIE inferiori:



Property Data

Section Name: BRIGLIA\_INF1

Properties

Cross-section (axial) area	0.1024	Section modulus about 3 axis	0.0144
Moment of Inertia about 3 axis	0.011	Section modulus about 2 axis	0.0252
Moment of Inertia about 2 axis	0.0199	Plastic modulus about 3 axis	0.0258
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0422
Shear area in 2 direction	0.0453	Radius of Gyration about 3 axis	0.3272
Shear area in 3 direction	0.0448	Radius of Gyration about 2 axis	0.4407
Torsional constant	3.171E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

Property Data

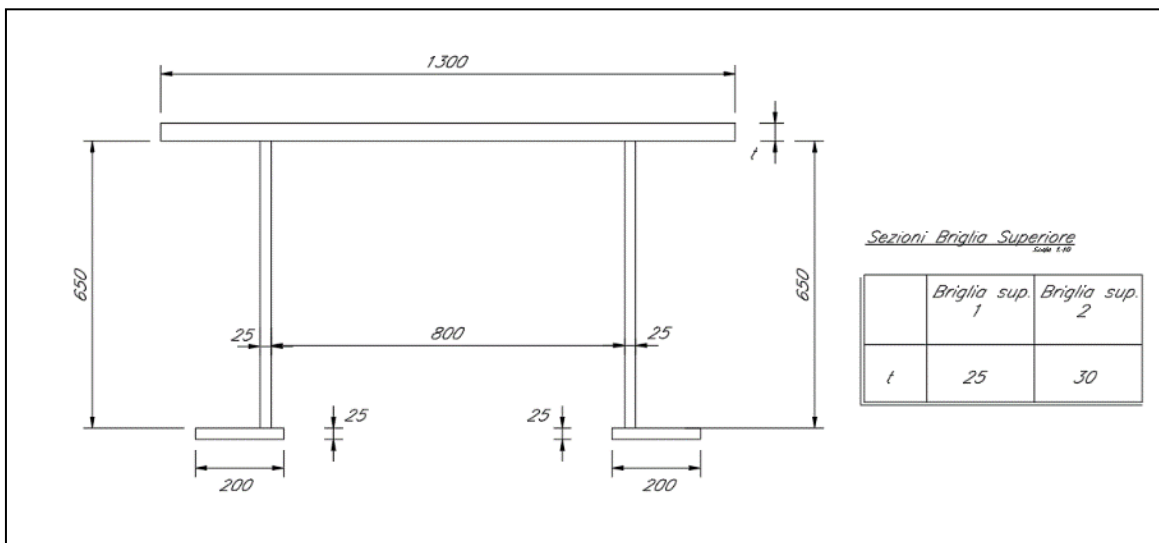
Section Name: BRIGLIA\_INF2

Properties

Cross-section (axial) area	0.11	Section modulus about 3 axis	0.0147
Moment of Inertia about 3 axis	0.0115	Section modulus about 2 axis	0.0273
Moment of Inertia about 2 axis	0.0215	Plastic modulus about 3 axis	0.0262
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0454
Shear area in 2 direction	0.0456	Radius of Gyration about 3 axis	0.324
Shear area in 3 direction	0.0519	Radius of Gyration about 2 axis	0.4424
Torsional constant	4.204E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

- BRIGLIE superiori



Property Data

Section Name: BRIGLIA\_SUP1

Properties

Cross-section (axial) area	0.075	Section modulus about 3 axis	0.0116
Moment of Inertia about 3 axis	5.219E-03	Section modulus about 2 axis	0.0182
Moment of Inertia about 2 axis	0.0118	Plastic modulus about 3 axis	0.0171
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0281
Shear area in 2 direction	0.0338	Radius of Gyration about 3 axis	0.2638
Shear area in 3 direction	0.027	Radius of Gyration about 2 axis	0.3974
Torsional constant	1.598E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

Property Data

Section Name: BRIGLIA\_SUP2

Properties

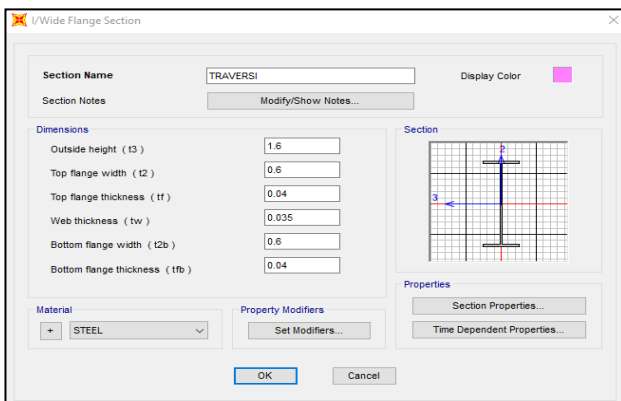
Cross-section (axial) area	0.0815	Section modulus about 3 axis	0.0119
Moment of Inertia about 3 axis	5.596E-03	Section modulus about 2 axis	0.0196
Moment of Inertia about 2 axis	0.0128	Plastic modulus about 3 axis	0.0177
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0302
Shear area in 2 direction	0.034	Radius of Gyration about 3 axis	0.262
Shear area in 3 direction	0.0324	Radius of Gyration about 2 axis	0.3957
Torsional constant	2.093E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK



Briglia superiore		
piattabanda_ext	b	1.3 m
	i	0.8 m
	t <sub>w</sub>	0.025 m
	c	0.225 m
	t	0.025 m
	c/t	9.00
	classe	3
anima	c	0.65 m
	t	0.025 m
	c/t	26.00
	classe	1
piattabanda_int	c	0.8 m
	t	0.025 m
	c/t	32.00
	classe	3
Classe sezione		3

• TRAVERSI inferiori



**I/Wide Flange Section**

Section Name: TRAVERSI

Section Notes: Modify/Show Notes...

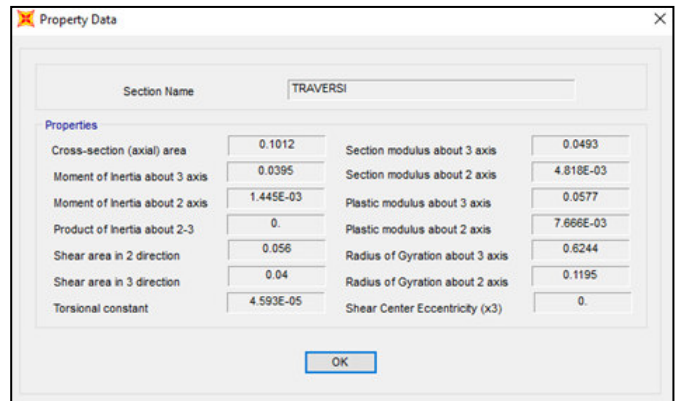
**Dimensions**

Outside height (t3)	1.6
Top flange width (t2)	0.6
Top flange thickness (tf)	0.04
Web thickness (tw)	0.035
Bottom flange width (t2b)	0.6
Bottom flange thickness (tfb)	0.04

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...

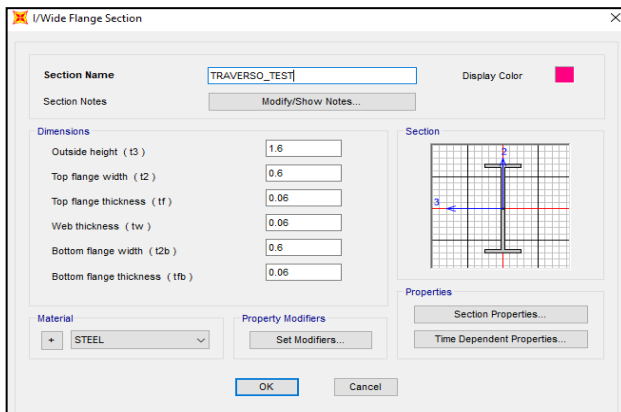


**Property Data**

Section Name: TRAVERSI

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.1012	Section modulus about 3 axis	0.0493
Moment of Inertia about 3 axis	0.0395	Section modulus about 2 axis	4.818E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.445E-03	Plastic modulus about 3 axis	0.0577
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	7.666E-03
Shear area in 2 direction	0.056	Radius of Gyration about 3 axis	0.6244
Shear area in 3 direction	0.04	Radius of Gyration about 2 axis	0.1195
Torsional constant	4.593E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.



**I/Wide Flange Section**

Section Name: TRAVERSO\_TEST1

Section Notes: Modify/Show Notes...

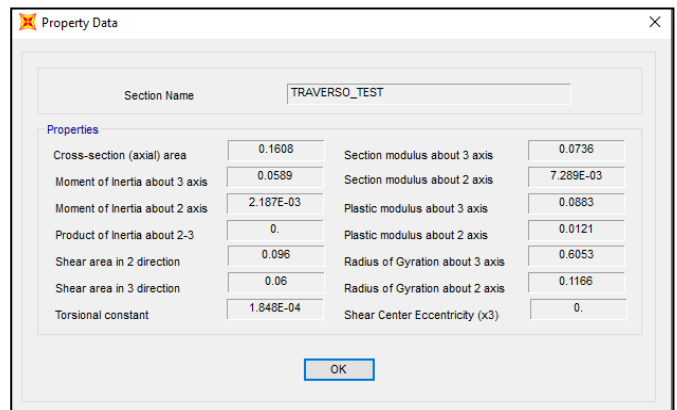
**Dimensions**

Outside height (t3)	1.6
Top flange width (t2)	0.6
Top flange thickness (tf)	0.06
Web thickness (tw)	0.06
Bottom flange width (t2b)	0.6
Bottom flange thickness (tfb)	0.06

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...



**Property Data**

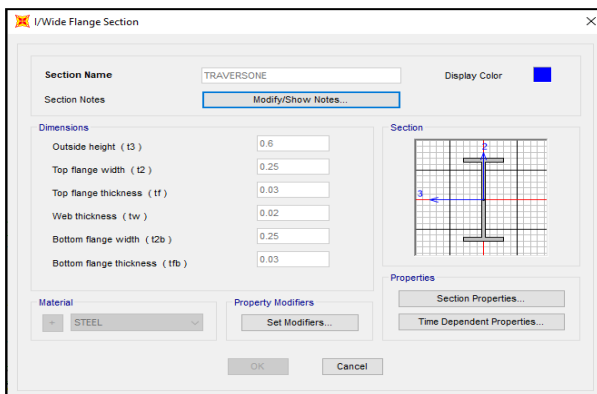
Section Name: TRAVERSO\_TEST1

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.1608	Section modulus about 3 axis	0.0736
Moment of Inertia about 3 axis	0.0589	Section modulus about 2 axis	7.289E-03
Moment of Inertia about 2 axis	2.187E-03	Plastic modulus about 3 axis	0.0883
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0121
Shear area in 2 direction	0.096	Radius of Gyration about 3 axis	0.6053
Shear area in 3 direction	0.06	Radius of Gyration about 2 axis	0.1166
Torsional constant	1.848E-04	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

Traverso				Traverso_0			
piattabanda	b	0.6	m	piattabanda	b	0.6	m
	t <sub>w</sub>	0.035	m		t <sub>w</sub>	0.06	m
	c	<b>0.2825</b>	m		c	<b>0.27</b>	m
	t	<b>0.04</b>	m		t	<b>0.06</b>	m
	c/t	7.06			c/t	4.50	
	classe	1		classe	1		
anima	h	1.6	m	anima	h	1.6	m
	t <sub>f</sub>	0.04	m		t <sub>f</sub>	0.06	m
	c	<b>1.52</b>	m		c	<b>1.48</b>	m
	t	<b>0.035</b>	m		t	<b>0.06</b>	m
	c/t	43.43			c/t	24.67	
	classe	1		classe	1		
<b>Classe sezione</b>			<b>1</b>	<b>Classe sezione</b>			<b>1</b>

- TRAVERSI superiori



**I/Wide Flange Section**

Section Name: TRAVERSONE

Section Notes: Modify/Show Notes...

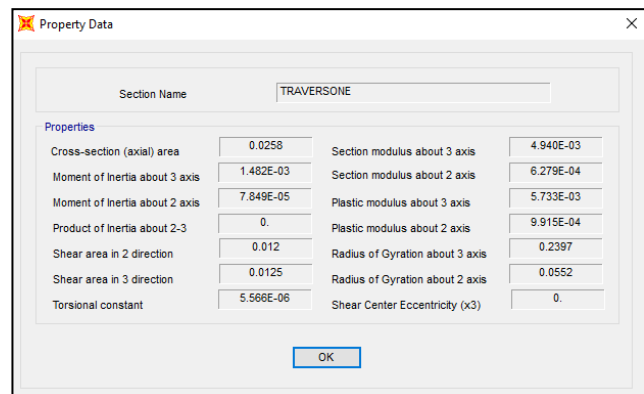
Dimensions:

- Outside height (t3): 0.6
- Top flange width (t2): 0.25
- Top flange thickness (tf): 0.03
- Web thickness (tw): 0.02
- Bottom flange width (t2b): 0.25
- Bottom flange thickness (tfb): 0.03

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...

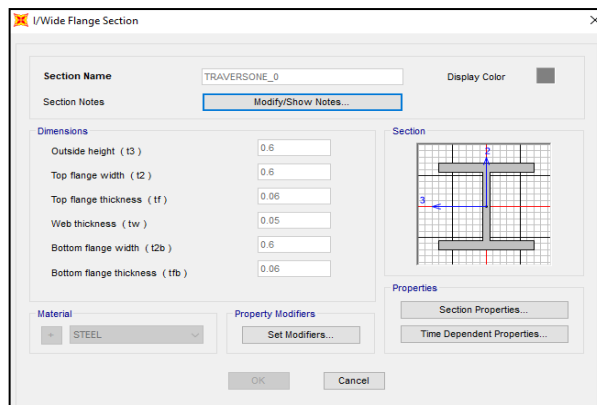


**Property Data**

Section Name: TRAVERSONE

Properties:

Cross-section (axial) area	0.0258	Section modulus about 3 axis	4.940E-03
Moment of Inertia about 3 axis	1.482E-03	Section modulus about 2 axis	6.279E-04
Moment of Inertia about 2 axis	7.849E-05	Plastic modulus about 3 axis	5.733E-03
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	9.915E-04
Shear area in 2 direction	0.012	Radius of Gyration about 3 axis	0.2397
Shear area in 3 direction	0.0125	Radius of Gyration about 2 axis	0.0552
Torsional constant	5.566E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.



**I/Wide Flange Section**

Section Name: TRAVERSONE\_0

Section Notes: Modify/Show Notes...

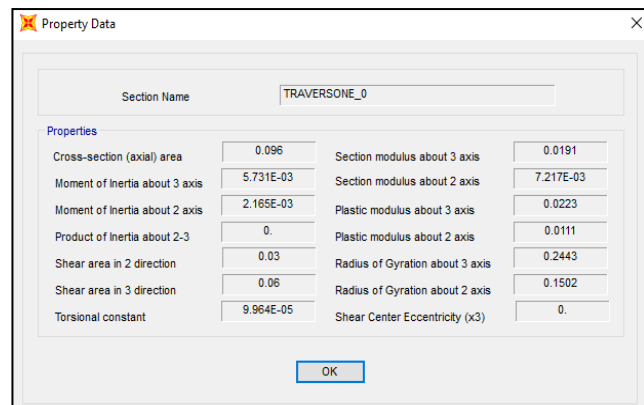
Dimensions:

- Outside height (t3): 0.6
- Top flange width (t2): 0.6
- Top flange thickness (tf): 0.06
- Web thickness (tw): 0.05
- Bottom flange width (t2b): 0.6
- Bottom flange thickness (tfb): 0.06

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...



**Property Data**

Section Name: TRAVERSONE\_0

Properties:

Cross-section (axial) area	0.096	Section modulus about 3 axis	0.0191
Moment of Inertia about 3 axis	5.731E-03	Section modulus about 2 axis	7.217E-03
Moment of Inertia about 2 axis	2.165E-03	Plastic modulus about 3 axis	0.0223
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.0111
Shear area in 2 direction	0.03	Radius of Gyration about 3 axis	0.2443
Shear area in 3 direction	0.06	Radius of Gyration about 2 axis	0.1502
Torsional constant	9.964E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

• DIAGONALI

**I/Wide Flange Section**

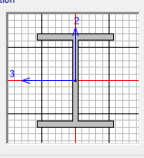
Section Name:  Display Color:

Section Notes:

**Dimensions**

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

**Section**



**Material**:  STEEL

**Property Modifiers**:

**Property Data**

Section Name:

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.1	Section modulus about 3 axis	0.0265
Moment of Inertia about 3 axis	0.0106	Section modulus about 2 axis	7.064E-03
Moment of Inertia about 2 axis	2.298E-03	Plastic modulus about 3 axis	0.0305
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	0.011
Shear area in 2 direction	0.04	Radius of Gyration about 3 axis	0.3253
Shear area in 3 direction	0.0542	Radius of Gyration about 2 axis	0.1515
Torsional constant	7.940E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

**I/Wide Flange Section**

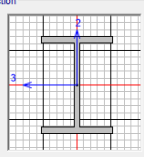
Section Name:  Display Color:

Section Notes:

**Dimensions**

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

**Section**



**Material**:  STEEL

**Property Modifiers**:

**Property Data**

Section Name:

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.095	Section modulus about 3 axis	0.0247
Moment of Inertia about 3 axis	9.879E-03	Section modulus about 2 axis	6.024E-03
Moment of Inertia about 2 axis	1.807E-03	Plastic modulus about 3 axis	0.0286
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	9.438E-03
Shear area in 2 direction	0.04	Radius of Gyration about 3 axis	0.3225
Shear area in 3 direction	0.05	Radius of Gyration about 2 axis	0.1379
Torsional constant	7.523E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

**I/Wide Flange Section**

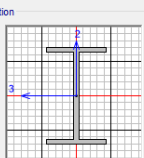
Section Name:  Display Color:

Section Notes:

**Dimensions**

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

**Section**



**Material**:  STEEL

**Property Modifiers**:

**Property Data**

Section Name:

**Properties**

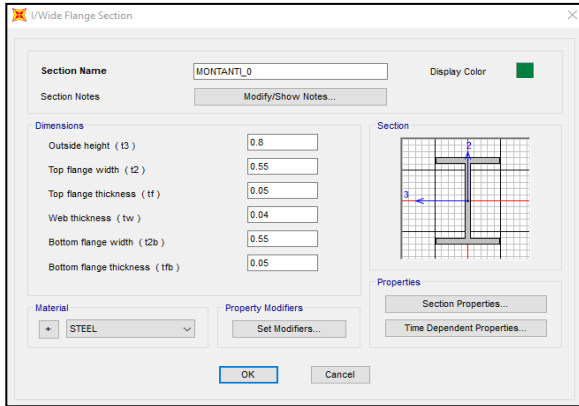
Cross-section (axial) area	0.0688	Section modulus about 3 axis	0.0176
Moment of Inertia about 3 axis	7.025E-03	Section modulus about 2 axis	3.349E-03
Moment of Inertia about 2 axis	8.372E-04	Plastic modulus about 3 axis	0.0204
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	5.288E-03
Shear area in 2 direction	0.032	Radius of Gyration about 3 axis	0.3196
Shear area in 3 direction	0.0333	Radius of Gyration about 2 axis	0.1103
Torsional constant	3.508E-05	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

Diagonale_0			
piattabanda	b	0.65	m
	t <sub>w</sub>	0.05	m
	<b>c</b>	<b>0.3</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.05</b>	<b>m</b>
	c/t	6.00	
	classe	1	
anima	h	0.8	m
	t <sub>f</sub>	0.05	m
	<b>c</b>	<b>0.7</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.05</b>	<b>m</b>
	c/t	14.00	
	classe	1	
Classe sezione		1	

Diagonale_1			
piattabanda	b	0.6	m
	t <sub>w</sub>	0.05	m
	<b>c</b>	<b>0.275</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.05</b>	<b>m</b>
	c/t	5.50	
	classe	1	
anima	h	0.8	m
	t <sub>f</sub>	0.05	m
	<b>c</b>	<b>0.7</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.05</b>	<b>m</b>
	c/t	14.00	
	classe	1	
Classe sezione		1	

Diagonale_2			
piattabanda	b	0.5	m
	t <sub>w</sub>	0.04	m
	<b>c</b>	<b>0.23</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.04</b>	<b>m</b>
	c/t	5.75	
	classe	1	
anima	h	0.8	m
	t <sub>f</sub>	0.04	m
	<b>c</b>	<b>0.72</b>	<b>m</b>
	<b>t</b>	<b>0.04</b>	<b>m</b>
	c/t	18.00	
	classe	1	
Classe sezione		1	

• MONTANTI

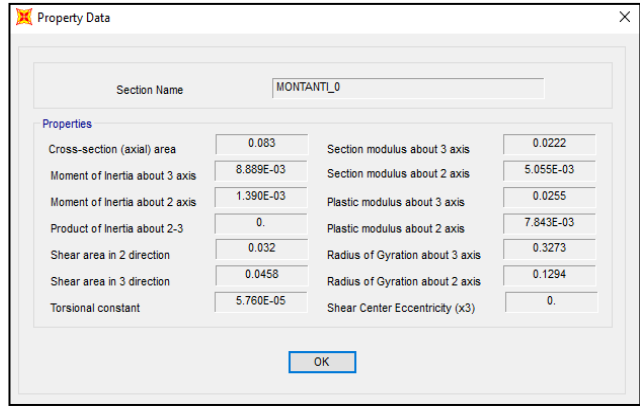


Section Name: MONTANTI\_0

Dimensions:

- Outside height (t3): 0.8
- Top flange width (t2): 0.55
- Top flange thickness (tf): 0.05
- Web thickness (tw): 0.04
- Bottom flange width (t2b): 0.55
- Bottom flange thickness (tfb): 0.05

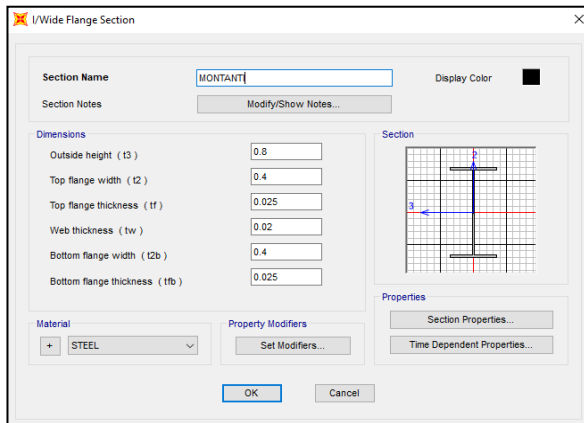
Material: STEEL



Section Name: MONTANTI\_0

Properties:

- Cross-section (axial) area: 0.083
- Moment of Inertia about 3 axis: 8.889E-03
- Moment of Inertia about 2 axis: 1.390E-03
- Product of Inertia about 2-3: 0.
- Shear area in 2 direction: 0.032
- Shear area in 3 direction: 0.0458
- Torsional constant: 5.760E-05
- Section modulus about 3 axis: 0.0222
- Section modulus about 2 axis: 5.055E-03
- Plastic modulus about 3 axis: 0.0255
- Plastic modulus about 2 axis: 7.843E-03
- Radius of Gyration about 3 axis: 0.3273
- Radius of Gyration about 2 axis: 0.1294
- Shear Center Eccentricity (x3): 0.

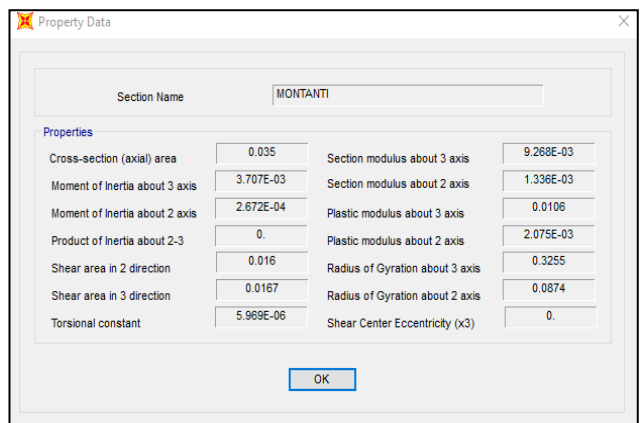


Section Name: MONTANTI

Dimensions:

- Outside height (t3): 0.8
- Top flange width (t2): 0.4
- Top flange thickness (tf): 0.025
- Web thickness (tw): 0.02
- Bottom flange width (t2b): 0.4
- Bottom flange thickness (tfb): 0.025

Material: STEEL



Section Name: MONTANTI

Properties:

- Cross-section (axial) area: 0.035
- Moment of Inertia about 3 axis: 3.707E-03
- Moment of Inertia about 2 axis: 2.672E-04
- Product of Inertia about 2-3: 0.
- Shear area in 2 direction: 0.016
- Shear area in 3 direction: 0.0167
- Torsional constant: 5.969E-06
- Section modulus about 3 axis: 9.268E-03
- Section modulus about 2 axis: 1.338E-03
- Plastic modulus about 3 axis: 0.0106
- Plastic modulus about 2 axis: 2.075E-03
- Radius of Gyration about 3 axis: 0.3255
- Radius of Gyration about 2 axis: 0.0874
- Shear Center Eccentricity (x3): 0.

		Montante				Montante_0	
piattabanda	b	0.4	m	piattabanda	b	0.55	m
	t <sub>w</sub>	0.02	m		t <sub>w</sub>	0.04	m
	c	0.19	m		c	0.255	m
	t	0.025	m		t	0.05	m
	c/t	7.60			c/t	5.10	
	classe	2			classe	1	
anima	h	0.8	m	anima	h	0.8	m
	t <sub>f</sub>	0.025	m		t <sub>f</sub>	0.05	m
	c	0.75	m		c	0.7	m
	t	0.02	m		t	0.04	m
	c/t	37.50			c/t	17.50	
	classe	1			classe	1	
		<b>Classe sezione</b>	<b>2</b>			<b>Classe sezione</b>	<b>1</b>

• CONTROVENTI inferiori

**Tee Section**

Section Name: CONTROV\_INF\_0

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions:

- Outside stem (t3): 0.3
- Outside flange (t2): 0.4
- Flange thickness (tf): 0.035
- Stem thickness (tw): 0.035

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Property Data**

Section Name: CONTROV\_INF\_0

Properties:

Cross-section (axial) area	0.0233	Section modulus about 3 axis	8.137E-04
Moment of Inertia about 3 axis	1.812E-04	Section modulus about 2 axis	9.381E-04
Moment of Inertia about 2 axis	1.876E-04	Plastic modulus about 3 axis	1.460E-03
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	1.481E-03
Shear area in 2 direction	0.0105	Radius of Gyration about 3 axis	0.0882
Shear area in 3 direction	0.0117	Radius of Gyration about 2 axis	0.0898
Torsional constant	9.256E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

**Tee Section**

Section Name: CONTROV\_INF\_1

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions:

- Outside stem (t3): 0.3
- Outside flange (t2): 0.4
- Flange thickness (tf): 0.025
- Stem thickness (tw): 0.025

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Property Data**

Section Name: CONTROV\_INF\_1

Properties:

Cross-section (axial) area	0.0169	Section modulus about 3 axis	5.986E-04
Moment of Inertia about 3 axis	1.355E-04	Section modulus about 2 axis	6.685E-04
Moment of Inertia about 2 axis	1.337E-04	Plastic modulus about 3 axis	1.064E-03
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	1.043E-03
Shear area in 2 direction	7.500E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0896
Shear area in 3 direction	8.333E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.089
Torsional constant	3.451E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

**Tee Section**

Section Name: CONTROV\_INF

Section Notes: Modify/Show Notes...

Dimensions:

- Outside stem (t3): 0.3
- Outside flange (t2): 0.4
- Flange thickness (tf): 0.02
- Stem thickness (tw): 0.02

Material: STEEL

Property Modifiers: Set Modifiers...

Section Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Property Data**

Section Name: CONTROV\_INF

Properties:

Cross-section (axial) area	0.0136	Section modulus about 3 axis	4.862E-04
Moment of Inertia about 3 axis	1.110E-04	Section modulus about 2 axis	5.343E-04
Moment of Inertia about 2 axis	1.069E-04	Plastic modulus about 3 axis	8.604E-04
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	8.280E-04
Shear area in 2 direction	6.000E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0903
Shear area in 3 direction	6.667E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.0886
Torsional constant	1.787E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

• CONTROVENTI superiori

**Tee Section**

Section Name: cv\_sup\_0

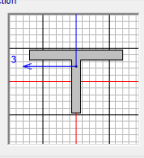
Section Notes: Modify/Show Notes...

Display Color: ■

**Dimensions**

Outside stem (t3)	0.2
Outside flange (t2)	0.3
Flange thickness (tf)	0.03
Stem thickness (tw)	0.03

**Section**



**Material**: STEEL

**Property Modifiers**: Set Modifiers...

**Properties**: Section Properties..., Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Property Data**

Section Name: cv\_sup\_0

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.0141	Section modulus about 3 axis	3.058E-04
Moment of Inertia about 3 axis	4.551E-05	Section modulus about 2 axis	4.526E-04
Moment of Inertia about 2 axis	6.788E-05	Plastic modulus about 3 axis	5.558E-04
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	7.133E-04
Shear area in 2 direction	6.000E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0568
Shear area in 3 direction	7.500E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.0694
Torsional constant	4.096E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

**Tee Section**

Section Name: cv\_sup

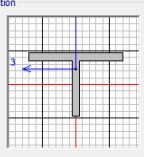
Section Notes: Modify/Show Notes...

Display Color: ■

**Dimensions**

Outside stem (t3)	0.2
Outside flange (t2)	0.3
Flange thickness (tf)	0.025
Stem thickness (tw)	0.025

**Section**



**Material**: STEEL

**Property Modifiers**: Set Modifiers...

**Properties**: Section Properties..., Time Dependent Properties...

OK Cancel

**Property Data**

Section Name: cv\_sup

**Properties**

Cross-section (axial) area	0.0119	Section modulus about 3 axis	2.601E-04
Moment of Inertia about 3 axis	3.919E-05	Section modulus about 2 axis	3.765E-04
Moment of Inertia about 2 axis	5.648E-05	Plastic modulus about 3 axis	4.684E-04
Product of Inertia about 2-3	0.	Plastic modulus about 2 axis	5.898E-04
Shear area in 2 direction	5.000E-03	Radius of Gyration about 3 axis	0.0574
Shear area in 3 direction	6.250E-03	Radius of Gyration about 2 axis	0.069
Torsional constant	2.410E-06	Shear Center Eccentricity (x3)	0.

OK

• LONGHERINE (HEB600)

**I/Wide Flange Section**

Section Name: Longherina

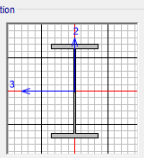
Section Notes: Modify/Show Notes...

Display Color: ■

**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 (t2b)	0.03

**Section**



**Material**: STEEL

**Property Modifiers**: Set Modifiers...

**Properties**: Section Properties..., Time Dependent Properties...

OK Cancel

**I/Wide Flange Section**

Section Name: Longherina\_0

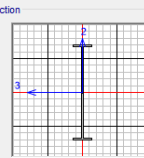
Section Notes: Modify/Show Notes...

Display Color: ■

**Dimensions**

Outside height (t3)	1.6
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 (t2b)	0.03

**Section**



**Material**: STEEL

**Property Modifiers**: Set Modifiers...

**Properties**: Section Properties..., Time Dependent Properties...

OK Cancel

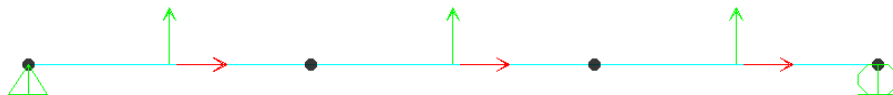
## 7 VERIFICHE SLU E FATICA

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

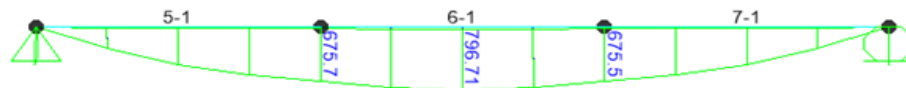
### 7.1 LONGHERINE

#### 7.1.1 Verifiche di resistenza e di instabilità - SLU

È stato realizzato un modello di calcolo locale del singolo elemento avente luce pari a 4.875 m per effettuare le verifiche a fatica ed allo SLU delle longherine.

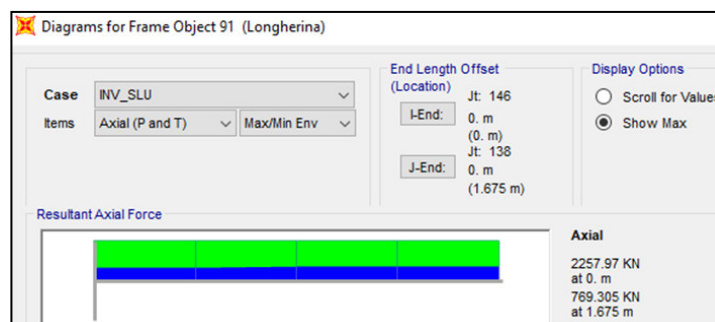


Per il dimensionamento della longherina è stata considerata la combinazione SLU05, ovvero quella che massimizza il momento flettente.



Sono stati inoltre considerati i seguenti scenari:

- SLU05 (no frenatura/avviamento)+effetto trazione globale (2258 KN – valore già amplificato sul modello globale)
- SLU05 (no frenatura/avviamento)+effetto compressione globale (206 KN –valore già amplificato sul modello globale)





Le verifiche di resistenza e di instabilità condotte con questi scenari di carico risultano soddisfatte.

LONGHERINA		
<i>Caratteristiche del profilo forato</i>		
$A_{NETTA}$	$m^2$	0.024
$A_{anima,NETTA}$	$m^2$	0.008
$A_{ali,NETTA}$	$m^2$	0.016
$W_{x,NETTA}$	$m^3$	0.005
$W_{y,NETTA}$	$m^3$	8.118E-04
<i>Locali</i>		
$M_k$	KNm	797
$T_y$	kN	209
$\sigma_{Mx}$	N/mm <sup>2</sup>	155.28
$\tau_y$	N/mm <sup>2</sup>	27.72
$\sigma_{ID_{(anima-piatt.)}}$	N/mm <sup>2</sup>	162.53
<i>Globali</i>		
N	KN	2258
$\sigma_N$	N/mm <sup>2</sup>	92.92
$\sigma_{tot}$	N/mm <sup>2</sup>	248.2
$\sigma_{ID}$	N/mm <sup>2</sup>	252.8
$\gamma_{M2} =$	-	1.05
$f_{yk} =$	N/mm <sup>2</sup>	355
$f_{yd} =$	N/mm <sup>2</sup>	338
<b>Verifica</b>	<b>soddisfatta</b>	



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

Frame : 6	X Mid: -2.438	Combo: S1u05 (noFren)+ComDesign	Type: Beam
Length: 1.625	Y Mid: 2.910	Shape: HE600B	Frame Type: DCM-MRF
Loc : 1.625	Z Mid: 1.100	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	D/C Lim=1.000
An/Ag=1.00	RLLF=1.000	FLLF=0.750	

Aeff=0.027	eNy=0.000	eNz=0.000			
A=0.027	Iyy=0.002	xyy=0.252	Wx1,yy=0.006	Wx2,yy=0.006	
Ix=6.770E-06	Ixz=1.353E+04	ixz=0.071	Wx1,zz=9.020E-04	Wx2,zz=9.020E-04	
Iy=1.059E-05	Iyz=0.000	h=0.600	Wp1,yy=0.006	Wp1,zz=0.006	Av,y=0.019
Ex=206000000.0	fy=355000.000	fu=510000.000	Wp1,zz=0.001	Av,z=0.011	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ned,zz	Ned,yy	Ted
1.625	-206.000	675.718	12.923	-67.660	15.905	-126.077

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)  
D/C Ratio: 0.534 = 0.034 + 0.487 + 0.042 < 1.000 OK  
= NEd / (Chi\_s NRR / GammaM1) + ksi (My,Ed + NEd eNy) / (Chi\_LT My,Rk / GammaM1) + kss (Ms,Ed + NEd eNs) / (Ms,Rk / GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-206.000	9128.571	9128.571

	Np1,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	9128.571	9914.400	21680.877	21680.877	1.000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	0.210	146289.729	0.256	0.539	9015.278
MajorB (y-y)	a	0.210	146289.729	0.256	0.539	9015.278
Minor (z-z)	b	0.340	11574.854	0.510	1.025	5976.564
MinorB (z-z)	b	0.340	11574.854	0.510	1.025	5976.564
Torsional TF	b	0.340	21680.877	0.665	0.800	7831.645

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mn,Ed Moment	Meq,Ed Moment
Major (y-y)	675.718	756.960	675.718	756.960
Minor (z-z)	12.923	19.384	12.923	16.759

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	2172.262	2172.262	2172.262	1736.218
Minor (z-z)	470.290	470.290	470.290	

LTB	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Ncr
	b	0.340	0.735	0.861	0.759	1.020	4222.558

Factors	kyy	kys	kyz	kss
	0.994	0.615	0.996	1.025

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	305.699	53.107	2162.784	0.141	OK
Minor (y)	15.905	53.107	3626.562	0.004	OK

Reduction	Vp1,Rd	Eta	LambdaBarW
	2162.784	1.000	0.443

### 7.1.2 Verifiche a fatica

Viene riportato un estratto della "Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari" che riassume il metodo utilizzato per effettuare le verifiche a fatica di tutti gli elementi della struttura.

E' possibile ricondurre la verifica a fatica ad una verifica convenzionale di resistenza, confrontando il delta ideale convenzionale di tensione di progetto,  $\Delta\sigma_{E,d}$ , descritto nel seguito, con la classe del particolare  $\Delta\sigma_C$ .

Il delta di tensione convenzionale di calcolo  $\Delta\sigma_{E,d}$  è dato da:

$$\Delta\sigma_{E,d} = \lambda \cdot \Phi_2 \cdot \Delta\sigma_{71}$$

Per essere in sicurezza nei riguardi della fatica dovrà verificarsi la seguente condizione:

$$\Delta\sigma_{E,d} \leq \frac{\Delta\sigma_C}{\gamma_{Mf}}$$

esprimibile con identica forma anche in termini di tensioni tangenziali:

$$\Delta\tau_{E,d} \leq \frac{\Delta\tau_C}{\gamma_{Mf}}$$

Dove:

$\lambda$  è un fattore di correzione i cui valori numerici sono definiti in 2.1;

$\Delta\sigma_{71}$  è la differenza di tensione tra i valori estremi  $\sigma_{\max}$  e  $\sigma_{\min}$  dovuti a sovraccarico teorico di calcolo adottato per il ponte (LM71) posto nella posizione più sfavorevole;

$\Delta\sigma_C$  è la resistenza alla fatica corrispondente a  $2 \times 10^6$  cicli da ricavare sulle curve SN corrispondenti al particolare strutturale esaminato (Figure 1.5-1 e 1.5-3);

Il fattore di correzione è dato dalla seguente formula:

$$\lambda = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \quad \text{ma} \quad \lambda \leq \lambda_{\max}$$

Dove:

$\lambda_1$  è un fattore che, per differenti tipi di travature, porta in conto l'effetto di danneggiamento dovuto al traffico e dipende dalla lunghezza di influenza caratteristica dell'elemento da verificare;

$\lambda_2$  è un fattore che porta in conto il volume di traffico (definito in 2.2);

$\lambda_3$  è un fattore che porta in conto la vita di progetto del ponte (definito in 2.3);

$\lambda_4$  è un fattore da applicarsi quando l'elemento strutturale è caricato da più di un binario (definito in 2.4).

Nel caso che l'influenza dello spessore sulla resistenza a fatica non sia trascurabile (spessore  $t > 25\text{mm}$ ), la classe del dettaglio deve essere ridotta secondo la formula:

$$\Delta\sigma_{C,red} = k_s \cdot \Delta\sigma_C$$

dove il coefficiente riduttivo  $k_s$  dipende dal dettaglio strutturale considerato ed i cui valori indicativi sono indicati, per alcuni dettagli costruttivi, nelle Tabelle dell'Allegato 2.

Dove non esplicitamente indicato il coefficiente  $k_s$  nelle tabelle sopraccitate, lo stesso può essere determinato con la seguente espressione:

$$k_s = \sqrt[4]{\frac{25}{t}} \leq 1.$$

Dove  $t$  è lo spessore in mm.

Analogamente si procederà per i  $\Delta$  di tensione tangenziale.

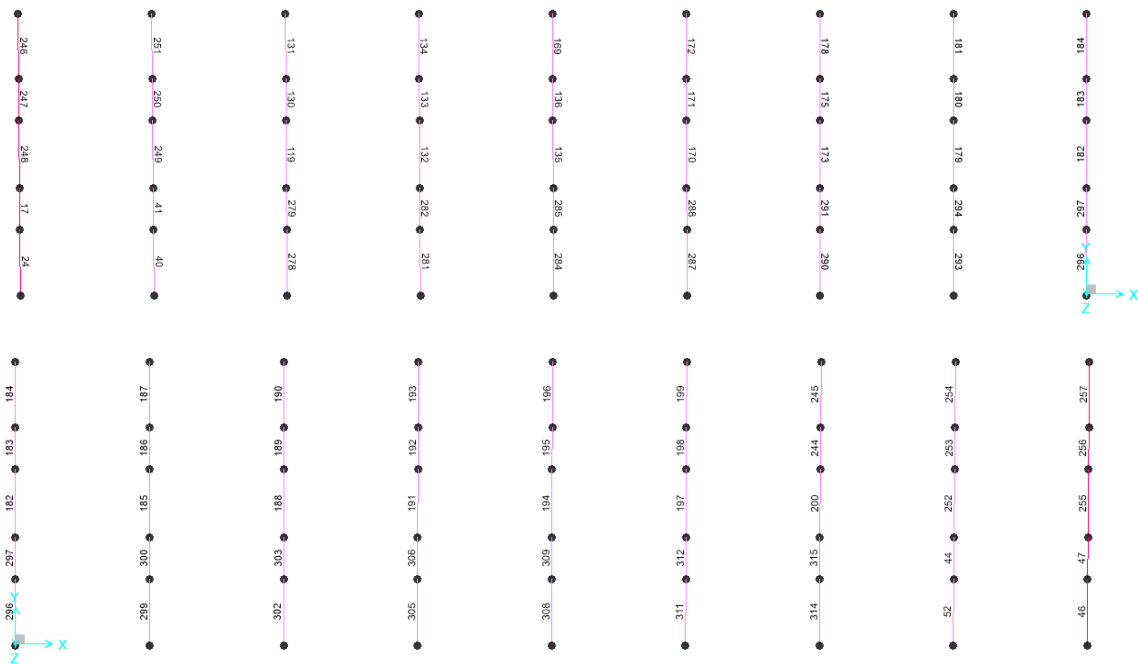
VERIFICA A FATICA DEL PROFILO					
LONGHERINA - SEZIONE MEZZERIA - VERIFICA A TENSO-FLESSIONE					
$V_{Mf}$	-				1.35
$\Delta\sigma_C$	N/mm <sup>2</sup>				125
$t$	mm				30
$k_s$	-				0.96
$k_s \cdot \Delta\sigma_C / \gamma_{Mf}$	N/mm <sup>2</sup>				88.47
EFFETTI LOCALI			EFFETTI GLOBALI		
$\lambda_1$	-	0.93	$\lambda_1$	-	0.62
$\lambda_2$	-	1.00	$\lambda_2$	-	1.00
$\lambda_3$	-	1.00	$\lambda_3$	-	1.00
$\lambda_4$	-	1.00	$\lambda_4$	-	1.00
$\lambda_{MAX}$	-	1.40	$\lambda_{MAX}$	-	1.40
$\lambda_{Ed}$	-	0.93	$\lambda_{Ed}$	-	0.62
$\lambda$	-	<b>0.93</b>	$\lambda$	-	<b>0.62</b>
$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	75.50	$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	27.39
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc}$	N/mm <sup>2</sup>	70.21	$\lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$	N/mm <sup>2</sup>	16.98
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc} + \lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$	N/mm <sup>2</sup>				87.19
<b>Verifica</b>					<b>soddisfatta</b>

Caratteristiche del profilo forato		
$A_{NETTA}$	m <sup>2</sup>	0.024
$W_{x,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.005
$W_{y,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.001
Tensioni - treno		
N	KN	666
$M_x$	KNm	387
$\sigma_N$	N/mm <sup>2</sup>	27.39
$\sigma_{Mx}$	N/mm <sup>2</sup>	75.50
$\sigma_{tot}$	N/mm <sup>2</sup>	102.89

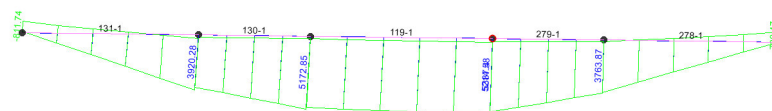
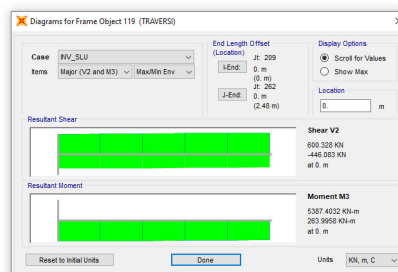
## 7.2 TRAVERSI

### 7.2.1 Verifiche di resistenza – SLU (metodo elastico)

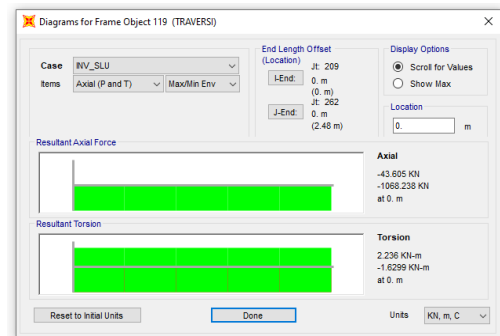
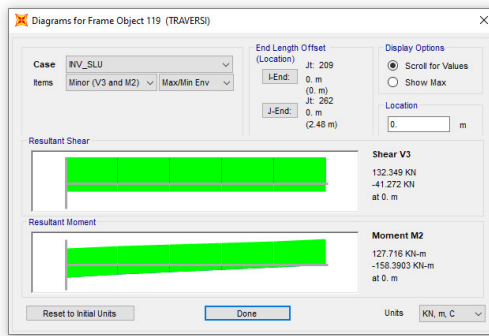
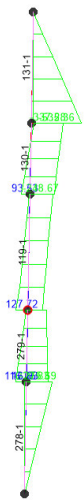
È stato realizzato un modello di calcolo locale dei traversi con il fine di valutare le sollecitazioni massime flettenti. A queste sollecitazioni sono state sommate quelle derivanti dal modello globale. I modelli (locale e globale) tengono conto dei rispettivi coefficienti di amplificazione dinamica  $\Phi$  descritti nei paragrafi precedenti.



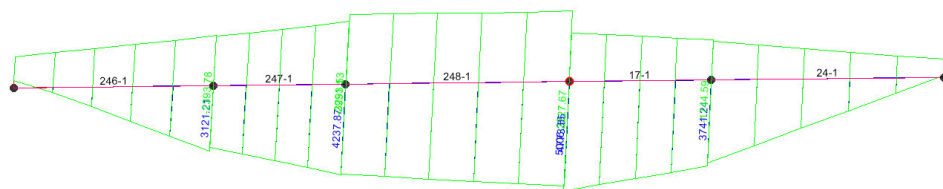
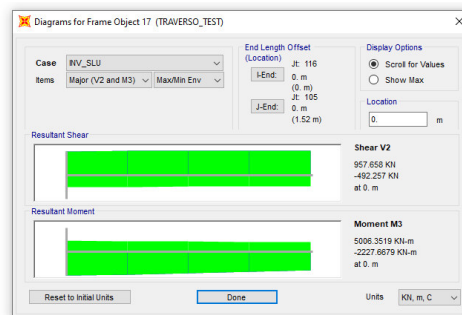
Di seguito di riportano le sollecitazioni derivanti dal modello locale per il traverso intermedio più sollecitato:

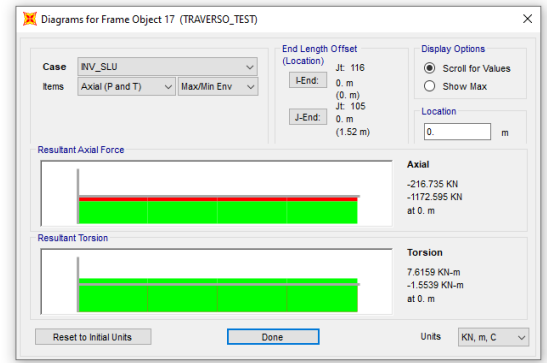
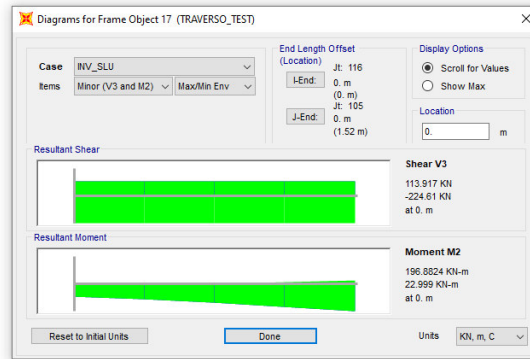


Per lo stesso traverso intermedio, si riportano quindi le sollecitazioni derivanti dal modello globale:



Analoghe considerazioni valgono per il traverso di testata.





TRAVERSO DI TESTATA		
<i>Caratteristiche del profilo forato</i>		
$A_{NETTA}$	$m^2$	0.14
$A_{anima,NETTA}$	$m^2$	0.08
$A_{ali,NETTA}$	$m^2$	0.06
$W_{x,NETTA}$	$m^3$	0.07
$W_{y,NETTA}$	$m^3$	6.560E-03
<i>Locali</i>		
$M_x$	KNm	5006
$T_y$	kN	958
$\sigma_{Mx}$	$N/mm^2$	75.58
$\tau_y$	$N/mm^2$	11.98
$\sigma_{ID\_}(anima-piatt.)$	$N/mm^2$	78.38
<i>Globali</i>		
N	KN	1173
$M_y$	KNm	197
$T_x$	kN	225
$\sigma_N$	$N/mm^2$	8.10
$\sigma_{My}$	$N/mm^2$	30.01
$\tau_x$	$N/mm^2$	3.47
$\sigma_{tot}$	$N/mm^2$	113.7
$\sigma_{ID\_}(bordo ala)$	$N/mm^2$	<b>113.9</b>
$\gamma_{M2} =$	-	1.25
$f_{yk} =$	$N/mm^2$	355
$f_{yd} =$	$N/mm^2$	<b>284</b>
<b>Verifica</b>	<b>soddisfatta</b>	

TRAVERSO INTERMEDIO		
<i>Caratteristiche del profilo</i>		
$A_{NETTA}$	$m^2$	0.09
$A_{anima,NETTA}$	$m^2$	0.05
$A_{ali,NETTA}$	$m^2$	0.04
$W_{x,NETTA}$	$m^3$	0.04
$W_{y,NETTA}$	$m^3$	4.329E-03
<i>Locali</i>		
$M_x$	KNm	5387
$T_y$	kN	600
$\sigma_{Mx}$	$N/mm^2$	121.42
$\tau_y$	$N/mm^2$	12.54
$\sigma_{ID\_}(anima-piatt.)$	$N/mm^2$	123.35
<i>Globali</i>		
N	KN	1068
$M_y$	KNm	158
$T_x$	kN	132
$\sigma_N$	$N/mm^2$	11.73
$\sigma_{My}$	$N/mm^2$	36.59
$\tau_x$	$N/mm^2$	3.06
$\sigma_{tot}$	$N/mm^2$	169.74
$\sigma_{ID\_}(bordo ala)$	$N/mm^2$	<b>169.8</b>
$\gamma_{M0} =$	-	1.05
$f_{yk} =$	$N/mm^2$	355
$f_{yd} =$	$N/mm^2$	<b>338</b>
<b>Verifica</b>	<b>soddisfatta</b>	

## 7.2.2 Verifiche a fatica

Come per la verifica SLU, anche per la verifica a fatica sono stati considerati gli effetti globali e gli effetti locali con i rispettivi coefficienti di amplificazione dinamica.

VERIFICA A FATICA DEL PROFILO BULLONATO					
VERIFICA A FATICA - trasversi - verifica del profilo forato - <i>traverso intermedio</i>					
$\gamma_{Mf}$			-	1.35	
$\Delta\sigma_C$			N/mm <sup>2</sup>	90	
t			mm	40	
$k_s$			-	0.89	
$k_s \cdot \Delta\sigma_C / \gamma_{Mf}$			N/mm <sup>2</sup>	59.28	
EFFETTI LOCALI			EFFETTI GLOBALI		
$\lambda_1$	-	0.67	$\lambda_1$	-	0.62
$\lambda_2$	-	1.00	$\lambda_2$	-	1.00
$\lambda_3$	-	1.00	$\lambda_3$	-	1.00
$\lambda_4$	-	0.84	$\lambda_4$	-	0.84
$\lambda_{MAX}$	-	1.40	$\lambda_{MAX}$	-	1.40
$\lambda_{Ed}$	-	0.56	$\lambda_{Ed}$	-	0.52
$\lambda$	-	<b>0.56</b>	$\lambda$	-	<b>0.52</b>
$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	68.58	$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	24.52
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc}$	N/mm <sup>2</sup>	38.47	$\lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$	N/mm <sup>2</sup>	12.75
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc} + \lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$			<b>N/mm<sup>2</sup></b>		
<b>Verifica</b>			<b>soddisfatta</b>		

Caratteristiche del profilo forato		
$A_{NETTA}$	m <sup>2</sup>	0.09
$W_{x,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.04
$W_{y,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.004
Tensioni - treno		
N	KN	518
$M_x$	KNm	3043
$M_y$	KNm	102
$\sigma_N$	N/mm <sup>2</sup>	5.68
$\sigma_{Mx}$	N/mm <sup>2</sup>	68.58
$\sigma^*_{My}$	N/mm <sup>2</sup>	18.83
$\sigma_{tot}$	N/mm <sup>2</sup>	93.10

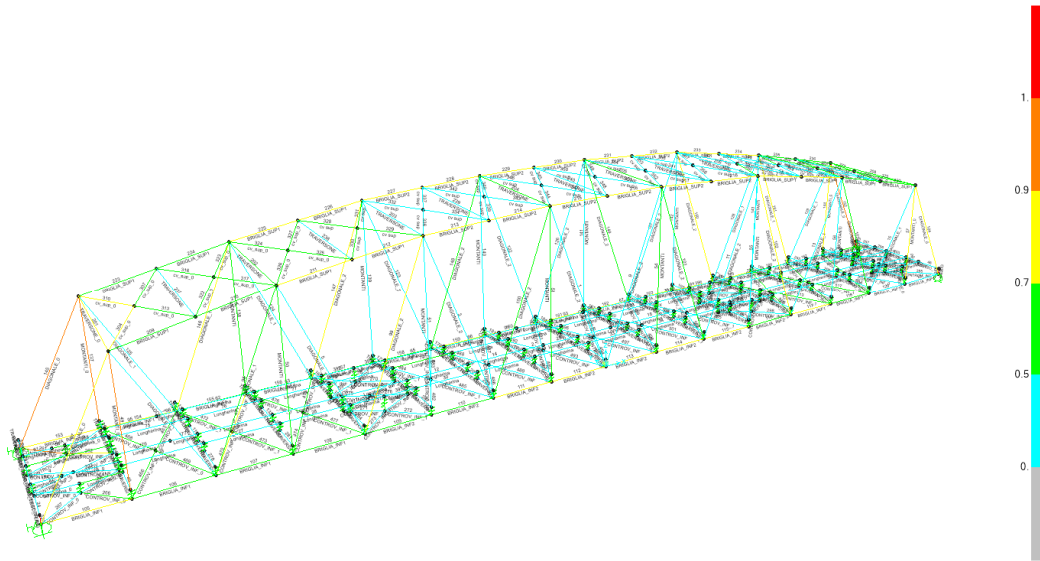
VERIFICA A FATICA DEL PROFILO BULLONATO					
VERIFICA A FATICA - trasversi - verifica del profilo forato - <i>traverso testata</i>					
$\gamma_{Mf}$			-	1.35	
$\Delta\sigma_C$			N/mm <sup>2</sup>	90	
t			mm	60	
$k_s$			-	0.80	
$k_s \cdot \Delta\sigma_C / \gamma_{Mf}$			N/mm <sup>2</sup>	53.56	
EFFETTI LOCALI			EFFETTI GLOBALI		
$\lambda_1$	-	1.15	$\lambda_1$	-	0.62
$\lambda_2$	-	1.00	$\lambda_2$	-	1.00
$\lambda_3$	-	1.00	$\lambda_3$	-	1.00
$\lambda_4$	-	0.83	$\lambda_4$	-	0.85
$\lambda_{MAX}$	-	1.40	$\lambda_{MAX}$	-	1.40
$\lambda_{Ed}$	-	0.95	$\lambda_{Ed}$	-	0.53
$\lambda$	-	<b>0.95</b>	$\lambda$	-	<b>0.53</b>
$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	41.42	$\phi_2 \cdot \Delta\sigma_{Ed}$	N/mm <sup>2</sup>	13.26
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc}$	N/mm <sup>2</sup>	39.44	$\lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$	N/mm <sup>2</sup>	7.01
$\lambda_{loc} \cdot \phi_{2,loc} \cdot \Delta\sigma_{Ed,loc} + \lambda_{glo} \cdot \phi_{2,glo} \cdot \Delta\sigma_{Ed,glo}$			<b>N/mm<sup>2</sup></b>		
<b>Verifica</b>			<b>soddisfatta</b>		

Caratteristiche del profilo forato		
$A_{NETTA}$	m <sup>2</sup>	0.14
$W_{x,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.07
$W_{y,NETTA}$	m <sup>3</sup>	0.01
Tensioni - treno		
N	KN	466.8
$M_x$	KNm	2744
$M_y$	KNm	82
$\sigma_N$	N/mm <sup>2</sup>	3.23
$\sigma_{Mx}$	N/mm <sup>2</sup>	41.42
$\sigma^*_{My}$	N/mm <sup>2</sup>	10.04
$\sigma_{tot}$	N/mm <sup>2</sup>	54.69



## 7.3 TRAVI PRINCIPALI E CONTROVENTI

### 7.3.1 Verifiche di resistenza e di instabilità travi principali



Le verifiche di resistenza degli elementi costituenti le pareti, e dei controventi risultano soddisfatte. Di seguito si riportano i coefficienti relativi ai tassi di lavoro massimi ("Ratio" <1), con la rispettiva combinazione associata, per tutti gli elementi costituenti le pareti della travata metallica:

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.303967	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
3	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.183917	PMM	SLU08-	13.88401	No Messages	No Messages
5	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.175615	PMM	SLU08	12.49062	No Messages	No Messages
7	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.278961	PMM	SLU08-	10.67781	No Messages	No Messages
9	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.290409	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
11	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.186212	PMM	SLU08-	13.88401	No Messages	No Messages
13	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.177841	PMM	SLU08-	12.49062	No Messages	No Messages
15	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.282227	PMM	SLU08-	10.67781	No Messages	No Messages
49	MONTANTI_0	Column	No Messages	0.95366	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
50	MONTANTI	Column	No Messages	0.516473	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
51	MONTANTI	Column	No Messages	0.403201	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
53	MONTANTI	Column	No Messages	0.500124	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
54	MONTANTI	Column	No Messages	0.511086	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
55	MONTANTI	Column	No Messages	0.437888	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
56	MONTANTI	Column	No Messages	0.404209	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
57	MONTANTI_0	Column	No Messages	0.831784	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
97	DIAGONALE_0	Brace	No Messages	0.77993	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
98	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.64625	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
99	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.78464	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
100	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.580072	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
101	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.589434	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
102	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.797464	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
103	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.653319	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
104	DIAGONALE_0	Brace	No Messages	0.787263	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
105	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.856113	PMM	SISMA07	0	No Messages	No Messages
106	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.672558	PMM	SISMA07	0	No Messages	No Messages
107	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.532368	PMM	SLU08-	4.875	No Messages	No Messages
108	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.527002	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
109	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.551746	PMM	SLU08-	4.875	No Messages	No Messages
110	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.659344	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
111	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.712655	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
112	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.777678	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
113	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.806225	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
114	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.792717	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
115	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.788177	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
116	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.658444	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
117	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.751353	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02

TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN.  
P.T.= 78m

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A 42 di 60

118	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.551624	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
120	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.484528	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
121	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.396751	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
122	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.294401	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
123	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.205702	PMM	SLU06-	13.88401	No Messages	No Messages
124	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.196764	PMM	SLU06	12.49062	No Messages	No Messages
125	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.313608	PMM	SLU06-	10.67781	No Messages	No Messages
126	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.304826	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
127	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.201461	PMM	SLU06-	13.88401	No Messages	No Messages
128	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.193576	PMM	SLU06-	12.49062	No Messages	No Messages
129	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.309278	PMM	SLU06-	10.67781	No Messages	No Messages
137	MONTANTI_0	Column	No Messages	0.915106	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
138	MONTANTI	Column	No Messages	0.503834	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
139	MONTANTI	Column	No Messages	0.248613	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
140	MONTANTI	Column	No Messages	0.405032	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
141	MONTANTI	Column	No Messages	0.417588	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
142	MONTANTI	Column	No Messages	0.287259	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
143	MONTANTI	Column	No Messages	0.386108	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
144	MONTANTI_0	Column	No Messages	0.801113	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
145	DIAGONALE_0	Brace	No Messages	0.933928	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
146	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.715501	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
147	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.85916	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
148	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.62008	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
149	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.607346	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
150	DIAGONALE_2	Brace	No Messages	0.843379	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
151	DIAGONALE_1	Brace	No Messages	0.701889	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
152	DIAGONALE_0	Brace	No Messages	0.914066	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
153	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.766913	PMM	SISMA07	0	No Messages	No Messages
154	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.705176	PMM	SISMA07	0	No Messages	No Messages
155	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.596884	PMM	SLU06-	4.875	No Messages	No Messages
156	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.648145	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
157	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.667331	PMM	SLU06-	4.875	No Messages	No Messages
158	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.69197	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
159	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.748019	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
160	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.810196	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
161	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.837708	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
162	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.823189	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
163	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.813802	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
164	BRIGLIA_INF2	Beam	No Messages	0.722938	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
165	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.8723	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
166	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.676617	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
167	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.632033	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
168	BRIGLIA_INF1	Beam	No Messages	0.519786	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
201	TRAVERSONE_0	Beam	No Messages	0.728646	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
202	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.51911	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
203	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.413792	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
204	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.547125	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
205	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.561587	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
206	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.455872	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
207	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.404295	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
208	TRAVERSONE_0	Beam	No Messages	0.639591	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
209	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.525501	PMM	SLU08-	2.48825	No Messages	No Messages
210	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.534051	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
211	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.746157	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
212	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.75333	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
213	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.787034	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
214	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.79096	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
215	BRIGLIA_SUP2	Beam	No Messages	0.819234	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
216	BRIGLIA_SUP2	Beam	No Messages	0.820809	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
217	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.7916	PMM	SLU06-	4.88141	No Messages	No Messages
218	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.789395	PMM	SLU06-	4.88141	No Messages	No Messages
219	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.75566	PMM	SLU08-	4.93235	No Messages	No Messages
220	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.750677	PMM	SLU08-	4.93235	No Messages	No Messages
221	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.536282	PMM	SLU08-	4.97651	No Messages	No Messages
222	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.529438	PMM	SLU08-	2.48825	No Messages	No Messages
223	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.593241	PMM	SLU06-	2.48825	No Messages	No Messages
224	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.58157	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
225	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.798645	PMM	SLU06-	2.46618	No Messages	No Messages
226	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.789959	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
227	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.818725	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
228	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.813775	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
229	BRIGLIA_SUP2	Beam	No Messages	0.83628	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
230	BRIGLIA_SUP2	Beam	No Messages	0.835197	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
231	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.810648	PMM	SLU08-	4.88141	No Messages	No Messages
232	BRIGLIA_SUP2	Brace	No Messages	0.813146	PMM	SLU06	4.88141	No Messages	No Messages
233	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.783132	PMM	SLU06-	4.93235	No Messages	No Messages
234	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.789057	PMM	SLU06-	4.93235	No Messages	No Messages
235	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.575119	PMM	SLU06	4.97651	No Messages	No Messages
236	BRIGLIA_SUP1	Brace	No Messages	0.584627	PMM	SLU06	4.97651	No Messages	No Messages
237	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.129428	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages

238	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.126562	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
239	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.124107	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
240	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.124812	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
241	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.124294	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
242	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.126815	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
243	TRAVERSONE	Beam	No Messages	0.129256	PMM	SLU13-	0	No Messages	No Messages
6	Longherina	Beam	No Messages	0.370362	Major Shear	SLU06-	0	No Messages	No Messages
8	Longherina	Beam	No Messages	0.345417	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
10	Longherina	Beam	No Messages	0.372016	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
12	Longherina	Beam	No Messages	0.436353	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
14	Longherina	Beam	No Messages	0.362378	Major Shear	SLU06-	0	No Messages	No Messages
18	Longherina	Beam	No Messages	0.350354	Major Shear	SLU06-	0	No Messages	No Messages
19	Longherina	Beam	No Messages	0.413591	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
20	Longherina	Beam	No Messages	0.387163	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
21	Longherina	Beam	No Messages	0.382169	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
22	Longherina	Beam	No Messages	0.343181	PMM	SLU06	2.9242	No Messages	No Messages
23	Longherina	Beam	No Messages	0.397864	PMM	SLU06	2.924	No Messages	No Messages
26	Longherina	Beam	No Messages	0.378632	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
27	Longherina	Beam	No Messages	0.322224	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
28	Longherina	Beam	No Messages	0.307491	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
30	Longherina	Beam	No Messages	0.326254	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
31	Longherina	Beam	No Messages	0.305285	Major Shear	SLU08	0	No Messages	No Messages
32	Longherina	Beam	No Messages	0.30372	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
33	Longherina	Beam	No Messages	0.29825	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
34	Longherina	Beam	No Messages	0.29536	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
35	Longherina	Beam	No Messages	0.317747	PMM	SLU08	2.9242	No Messages	No Messages
37	Longherina	Beam	No Messages	0.315687	Major Shear	SLU08	0	No Messages	No Messages
38	Longherina	Beam	No Messages	0.314857	PMM	SLU06	2.9242	No Messages	No Messages
39	Longherina	Beam	No Messages	0.349016	PMM	SLU06	2.924	No Messages	No Messages
278	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.233817	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
279	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.286239	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
281	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.180419	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
282	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.22079	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
284	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.201127	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
285	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.250255	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
287	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.193299	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
288	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.233809	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
290	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.203085	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
291	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.258161	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
293	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.161826	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
294	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.208189	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
296	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.16304	PMM	SLU08-	0.478	No Messages	No Messages
297	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.23259	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
299	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.161583	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
300	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.211179	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
302	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.201237	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
303	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.257641	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
305	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.189439	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
306	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.233443	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
308	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.20035	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
309	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.251038	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
311	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.175374	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
312	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.218402	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
314	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.22408	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
315	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.275343	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
333	Longherina_0	Beam	No Messages	0.282933	PMM	SISMA02	3.195	No Messages	No Messages
338	Longherina_0	Beam	No Messages	0.277601	PMM	SISMA02	4.875	No Messages	No Messages
2	Longherina	Beam	No Messages	0.378986	Major Shear	SLU06-	0	No Messages	No Messages
25	Longherina	Beam	No Messages	0.288183	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
68	Longherina	Beam	No Messages	0.396277	Major Shear	SLU06-	0	No Messages	No Messages
69	Longherina	Beam	No Messages	0.249593	Major Shear	SLU06	1.675	No Messages	No Messages
174	Longherina_0	Beam	No Messages	0.284777	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
176	Longherina	Beam	No Messages	0.350738	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
177	Longherina	Beam	No Messages	0.259241	Major Shear	SLU06-	1.675	No Messages	No Messages
17	TRAVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.149608	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
24	TRAVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.115556	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
40	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.345134	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
41	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.229579	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
44	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.217079	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
46	TRAVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.106775	PMM	SLU08	0.478	No Messages	No Messages
47	TRAVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.136509	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
52	TRAVERSI	Beam	No Messages	0.296643	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
60	Longherina_0	Beam	No Messages	0.614947	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
61	Longherina_0	Beam	No Messages	0.400872	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
62	Longherina	Beam	No Messages	0.273304	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
63	Longherina	Beam	No Messages	0.272115	PMM	SLU06-	0.4873	No Messages	No Messages

65	Longherina	Beam	No Messages	0.299116	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
66	Longherina	Beam	No Messages	0.279872	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
67	Longherina	Beam	No Messages	0.279706	PMM	SLU06-	0.4873	No Messages	No Messages
70	Longherina	Beam	No Messages	0.29471	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
72	Longherina	Beam	No Messages	0.296313	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
73	Longherina	Beam	No Messages	0.27418	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
74	Longherina	Beam	No Messages	0.324622	Major Shear	SLU06-	4.875	No Messages	No Messages
75	Longherina	Beam	No Messages	0.398474	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
76	Longherina	Beam	No Messages	0.264378	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
77	Longherina	Beam	No Messages	0.282154	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
78	Longherina	Beam	No Messages	0.367353	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
79	Longherina	Beam	No Messages	0.500751	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
80	Longherina	Beam	No Messages	0.248875	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
81	Longherina	Beam	No Messages	0.270758	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
82	Longherina	Beam	No Messages	0.26662	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
83	Longherina	Beam	No Messages	0.245009	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
84	Longherina	Beam	No Messages	0.476392	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
85	Longherina	Beam	No Messages	0.345742	PMM	SLU08	3.8996	No Messages	No Messages
86	Longherina	Beam	No Messages	0.271307	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
87	Longherina	Beam	No Messages	0.256502	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
88	Longherina	Beam	No Messages	0.373766	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
90	Longherina_0	Beam	No Messages	0.474371	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
91	Longherina	Beam	No Messages	0.26064	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
92	Longherina	Beam	No Messages	0.251722	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
93	Longherina	Beam	No Messages	0.283526	Major Shear	SLU06	0	No Messages	No Messages
94	Longherina	Beam	No Messages	0.24486	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
95	Longherina	Beam	No Messages	0.26812	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
96	Longherina	Beam	No Messages	0.257983	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
119	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.319924	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
130	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.319455	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
131	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.304944	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
132	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.254167	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
133	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.254101	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
134	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.235939	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
135	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.275929	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
136	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.273724	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
169	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.254592	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
170	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.26194	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
171	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.247862	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
172	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.245483	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
173	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.302874	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
175	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.287221	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
178	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.247331	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
179	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.238694	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
180	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.229195	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
181	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.20706	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
182	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.285325	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
183	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.24547	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
184	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.184838	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
185	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.237168	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
186	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.225256	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
187	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.203343	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
188	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.297105	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
189	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.279279	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
190	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.241114	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
191	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.259976	PMM	SLU06	0.496	No Messages	No Messages
192	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.241658	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
193	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.238672	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
194	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.277724	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
195	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.267834	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
196	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.249066	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
197	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.249864	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
198	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.247901	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
199	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.232943	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
200	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.307291	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
244	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.304664	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
245	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.291564	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
246	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.258224	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
247	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.221891	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
248	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.197459	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
249	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.379348	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
250	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.271996	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
251	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.390546	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
252	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.299903	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
253	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.238412	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
254	TRIVERSI	Beam	No Messages	0.34466	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
255	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.151995	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
256	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.197309	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
257	TRIVERSO_TEST	Beam	No Messages	0.23231	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
304	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.729596	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02

TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN.  
P.T.= 78m

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A 45 di 60

307	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.655139	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
310	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.745578	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
313	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.670117	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
316	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.580047	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
317	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.626701	PMM	SISMA05	2.8598	No Messages	No Messages
322	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.568282	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
323	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.61346	PMM	SISMA02	2.8598	No Messages	No Messages
324	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.609894	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
325	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.57452	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
326	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.603147	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
327	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.565515	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
328	cv sup	Brace	No Messages	0.574236	PMM	SISMA05	2.85502	No Messages	No Messages
329	cv sup	Brace	No Messages	0.603981	PMM	SISMA05	2.85502	No Messages	No Messages
330	cv sup	Brace	No Messages	0.566138	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
331	cv sup	Brace	No Messages	0.591781	PMM	SISMA02	2.85502	No Messages	No Messages
332	cv sup	Brace	No Messages	0.474104	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
334	cv sup	Brace	No Messages	0.449622	PMM	SISMA05	5.69908	No Messages	No Messages
336	cv sup	Brace	No Messages	0.474417	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
337	cv sup	Brace	No Messages	0.445639	PMM	SISMA02	5.69908	No Messages	No Messages
339	cv sup	Brace	No Messages	0.407486	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
340	cv sup	Brace	No Messages	0.434599	PMM	SISMA02	2.84954	No Messages	No Messages
342	cv sup	Brace	No Messages	0.410652	PMM	SISMA05	2.84954	No Messages	No Messages
343	cv sup	Brace	No Messages	0.443384	PMM	SISMA05	2.84954	No Messages	No Messages
344	cv sup	Beam	No Messages	0.333623	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
345	cv sup	Beam	No Messages	0.290886	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
346	cv sup	Beam	No Messages	0.299718	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
347	cv sup	Beam	No Messages	0.271374	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
348	cv sup	Beam	No Messages	0.287601	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
349	cv sup	Beam	No Messages	0.313445	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
350	cv sup	Beam	No Messages	0.271741	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
351	cv sup	Beam	No Messages	0.353351	PMM	SLU06-	2.37405	No Messages	No Messages
352	cv sup	Brace	No Messages	0.371061	PMM	SISMA05	2.84954	No Messages	No Messages
353	cv sup	Brace	No Messages	0.30613	PMM	SISMA05	5.69908	No Messages	No Messages
354	cv sup	Brace	No Messages	0.350043	PMM	SISMA02	2.84954	No Messages	No Messages
355	cv sup	Brace	No Messages	0.294723	PMM	SISMA02	5.69908	No Messages	No Messages
356	cv sup	Brace	No Messages	0.344176	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
357	cv sup	Brace	No Messages	0.377119	PMM	SISMA02	5.69908	No Messages	No Messages
358	cv sup	Brace	No Messages	0.327872	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
359	cv sup	Brace	No Messages	0.37381	PMM	SISMA05	5.69908	No Messages	No Messages
360	cv sup	Brace	No Messages	0.514897	PMM	SISMA05	2.85502	No Messages	No Messages
361	cv sup	Brace	No Messages	0.483999	PMM	SISMA05	2.85502	No Messages	No Messages
362	cv sup	Brace	No Messages	0.490941	PMM	SISMA02	2.85502	No Messages	No Messages
363	cv sup	Brace	No Messages	0.464649	PMM	SISMA02	2.85502	No Messages	No Messages
364	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.486324	PMM	SISMA05	5.71004	No Messages	No Messages
365	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.512859	PMM	SISMA05	5.71004	No Messages	No Messages
366	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.468338	PMM	SISMA02	5.71004	No Messages	No Messages
367	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.499173	PMM	SISMA02	5.71004	No Messages	No Messages
368	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.5478	PMM	SISMA05	2.8598	No Messages	No Messages
369	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.508388	PMM	SISMA05	5.71961	No Messages	No Messages
370	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.531064	PMM	SISMA02	2.8598	No Messages	No Messages
371	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.496513	PMM	SISMA02	5.71961	No Messages	No Messages
372	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.590934	PMM	SISMA05	5.71961	No Messages	No Messages
373	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.651026	PMM	SISMA05	5.71961	No Messages	No Messages
374	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.578867	PMM	SISMA02	5.71961	No Messages	No Messages
375	cv_sup_0	Brace	No Messages	0.641074	PMM	SISMA02	5.71961	No Messages	No Messages
466	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.589565	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
467	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.58838	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
468	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.620748	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
469	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.618915	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
470	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.707501	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
471	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.708042	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
472	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.699128	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
473	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.697753	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
474	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.649233	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
475	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.649487	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
476	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.67023	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
477	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.666385	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
482	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.457871	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
483	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.455346	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
484	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.445119	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
485	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.442575	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
486	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.472124	PMM	SISMA04	5.69771	No Messages	No Messages
487	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.473794	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
488	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.473026	PMM	SISMA01	5.69771	No Messages	No Messages
489	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.47419	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
490	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.489763	PMM	SISMA04	5.69771	No Messages	No Messages
491	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.487473	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
492	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.487926	PMM	SISMA01	5.69771	No Messages	No Messages
493	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.485521	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
494	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.4629	PMM	SISMA01	5.69771	No Messages	No Messages



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02

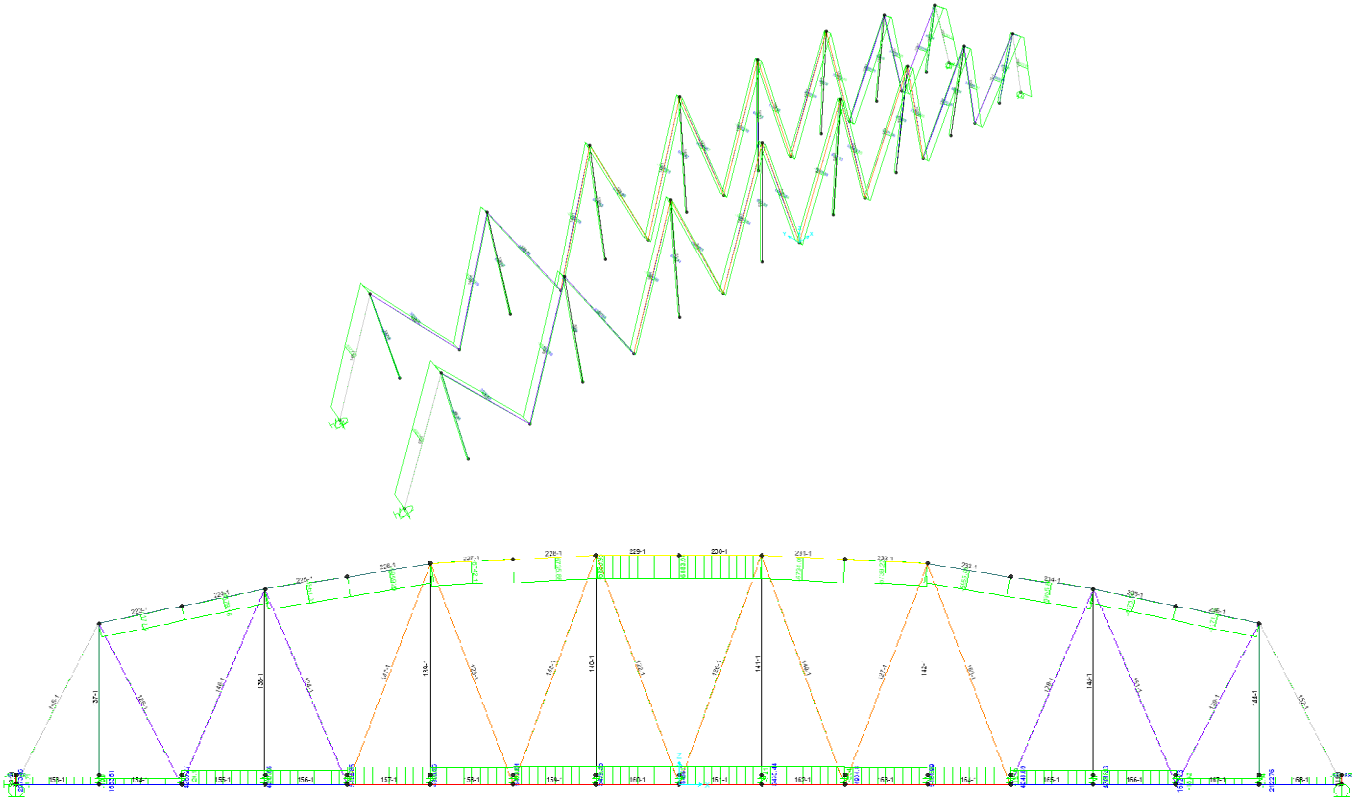
TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN.  
P.T.= 78m

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A 46 di 60

495	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.463132	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
496	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.469846	PMM	SISMA04	5.69771	No Messages	No Messages
497	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.470644	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
498	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.472218	PMM	SISMA01	5.69771	No Messages	No Messages
499	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.469427	PMM	SISMA01	0	No Messages	No Messages
500	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.477438	PMM	SISMA04	5.69771	No Messages	No Messages
501	CONTROV_INF	Beam	No Messages	0.475055	PMM	SISMA04	0	No Messages	No Messages
502	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.321249	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
503	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.322982	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
504	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.332395	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
505	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.33467	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
510	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.526354	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
511	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.528665	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
512	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.51451	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
513	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.514809	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
514	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.536539	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
515	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.537141	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
516	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.548934	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
517	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.548465	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
518	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.503913	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
519	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.505374	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
520	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.482973	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
521	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.481619	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
58	Longherina_0	Beam	No Messages	0.570166	PMM	SISMA05	0.7575	No Messages	No Messages
258	Longherina_0	Beam	No Messages	0.342187	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
259	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.389434	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
260	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.430805	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
261	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.909421	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
262	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.776719	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
263	Longherina_0	Beam	No Messages	0.398446	PMM	SLU08-	2.4375	No Messages	No Messages
264	Longherina_0	Beam	No Messages	0.521368	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
265	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.449734	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
266	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.588446	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
267	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.307455	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
268	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.234	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
4	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.25894	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
16	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.246776	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
42	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.396982	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
45	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.413377	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
48	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.240721	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
59	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.273526	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
269	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.255249	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
270	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.231141	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
271	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.247515	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
272	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.456696	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
273	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.32416	PMM	SLU08-	0.48767	No Messages	No Messages
274	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.267235	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
275	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.25145	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
276	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.24692	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
277	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.231371	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
280	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.232283	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
283	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.249703	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
286	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.22274	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
289	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.242301	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
292	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.220136	PMM	SLU08	0.95753	No Messages	No Messages
295	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.231925	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
298	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.285598	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
301	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.429673	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
335	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.198568	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
376	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.162499	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
377	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.16196	PMM	SISMA02	0	No Messages	No Messages
378	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.176752	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
379	CONTROV_INF_1	Beam	No Messages	0.180941	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
380	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.690423	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
381	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.575308	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
382	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.344774	PMM	SLU08	0.48767	No Messages	No Messages
383	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.334914	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
384	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.168575	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
385	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.196523	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
386	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.539224	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
387	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.397531	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
388	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.355894	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
389	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.342843	PMM	SISMA08	0	No Messages	No Messages
390	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.225221	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
391	CONTROV_INF_0	Beam	No Messages	0.235288	PMM	SISMA05	0	No Messages	No Messages
392	Longherina	Beam	No Messages	0.276418	PMM	SLU06-	0	No Messages	No Messages
393	Longherina	Beam	No Messages	0.343546	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
394	Longherina	Beam	No Messages	0.306159	Major Shear	SLU08	0	No Messages	No Messages
395	Longherina	Beam	No Messages	0.372809	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
396	Longherina	Beam	No Messages	0.328959	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
397	Longherina	Beam	No Messages	0.273379	PMM	SLU06	0	No Messages	No Messages
398	Longherina	Beam	No Messages	0.366766	PMM	SLU08	0.4875	No Messages	No Messages
399	Longherina	Beam	No Messages	0.266559	PMM	SLU08-	0	No Messages	No Messages
400	Longherina_0	Beam	No Messages	0.390226	PMM	SLU06-	2.4375	No Messages	No Messages
401	Longherina_0	Beam	No Messages	0.33266	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages
402	Longherina_0	Beam	No Messages	0.347871	PMM	SLU08	2.4375	No Messages	No Messages
403	Longherina_0	Beam	No Messages	0.455917	PMM	SLU08	0	No Messages	No Messages

### 7.3.2 Verifiche a fatica

Di seguito gli andamenti dello sforzo assiale massimi e minimi, per gli elementi di parete, considerando i carichi accidentali amplificati con coefficiente dinamico:



Sforzo assiale FATICA

Si riportano le verifiche per le tensioni massime di ciascun elemento:

	Sezione giunto bullonato															
	spess	ks	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$	$\lambda$	$\gamma_{mf}$	A	$A_{NETTA}$	P	$\sigma_N$	$\Delta\delta_c$	$\lambda \phi_2 \Delta\sigma_{ed}$	$\sigma_{lim}$	test
	mm								m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	KN	MPa	MPa	MPa	MPa	$\sigma_{ed} < \sigma_{lim}$
diagonali_2	40	0.89	0.65	1.00	1.00	0.86	0.56	1.35	0.07	0.06	2141.7	38.9	90	21.63	59.28	ok
diagonali_1	50	0.84	0.65	1.00	1.00	0.85	0.55	1.35	0.10	0.08	3832.3	50.4	90	27.97	56.06	ok
diagonali_0	50	0.84	0.65	1.00	1.00	0.86	0.56	1.35	0.10	0.08	-5372.6	67.2	90	37.53	56.06	ok
briglia_inf_1	35	0.92	0.62	1.00	1.00	0.85	0.53	1.35	0.10	0.08	4301.4	52.5	90	27.68	61.29	ok
briglia_inf_2	40	0.89	0.62	1.00	1.00	0.84	0.52	1.35	0.11	0.09	5439.4	61.8	90	32.08	59.28	ok
briglia_sup_1	25	1.00	0.62	1.00	1.00	0.85	0.53	1.35	0.08	0.06	-5961.0	99.4	90	52.19	66.67	ok
briglia_sup_2	30	0.96	0.62	1.00	1.00	0.84	0.52	1.35	0.08	0.07	-6884.0	105.6	90	54.93	63.70	ok
controv_inf_0	35	0.92	0.62	1.00	1.00	0.83	0.51	1.35	0.02	0.02	-557.5	29.9	90	15.39	61.29	ok
controv_inf_1	25	1.00	0.62	1.00	1.00	0.83	0.52	1.35	0.02	0.01	551.2	40.8	90	21.02	66.67	ok
controv_inf_	20	1.00	0.62	1.00	1.00	0.84	0.52	1.35	0.01	0.01	314.7	28.9	90	15.04	66.67	ok
controv_sup_0	30	0.96	0.62	1.00	1.00	0.94	0.58	1.35	0.01	0.01	-153.5	13.6	90	7.92	63.70	ok
controv_sup_	25	1.00	0.62	1.00	1.00	0.92	0.57	1.35	0.01	0.01	-127.5	13.4	90	7.65	66.67	ok
Montanti_0	50	0.84	0.62	1.00	1.00	0.87	0.54	1.35	0.08	0.07	831.3	12.5	90	6.75	56.06	ok
Montanti	25	1.00	0.62	1.00	1.00	0.85	0.53	1.35	0.04	0.03	689.3	24.6	90	13.01	66.67	ok

Con riferimento ai diagonali, la valutazione del parametro  $\lambda$  tiene conto della seguente prescrizione:

PER STATI TENSIONALI PROVENIENTI DA SOLLECITAZIONI DI TAGLIO:			
		Per:	Luce L da considerare
6		una campata semplicemente appoggiata	la luce della campata L
		nelle sezioni di mezzeria (vedere Figura 2.7.1.2.1-1)	
7		una campata semplicemente appoggiata	0,4 × la luce della campata L
		nelle sezioni sugli appoggi (vedere Figura 2.7.1.2.1-1)	
8		campate continue	la luce della campata Li considerata
		nelle sezioni di mezzeria (vedere Figura 2.7.1.2.1-1)	
9		campate continue	0,4 × la luce della campata Li considerata
		nelle sezioni sugli appoggi (vedere Figura 2.7.1.2.1-1)	

Tab. 2.7.1.2.1-3 – Valutazione della luce L per stati tensionali provenienti da sollecitazioni di taglio



## 8 ANALISI MODALE

L'analisi modale effettuata con programma di calcolo Sap2000, fornisce le frequenze proprie di vibrare dell'impalcato in esame: la prima è traslazionale, la seconda torsionale.

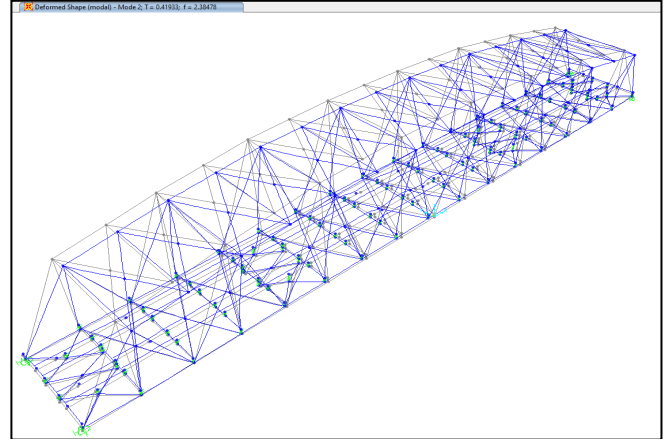
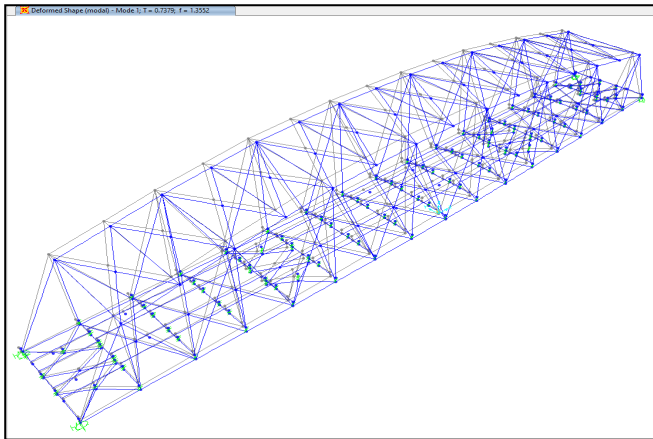
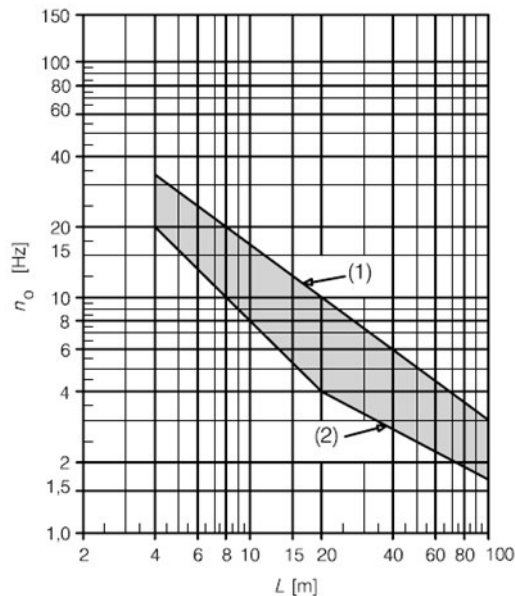


TABLE: Modal Participating Mass Ratios																
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ	
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	
modal	Mode	1	0.7379	0.00012	0.82255	0.00005769	0.00012	0.82255	0.00005769	0.0937	3.485E-08	0.0000278	0.0937	3.485E-08	0.0000278	
modal	Mode	2	0.419326	0.06094	0.03055	0.17268	0.06106	0.8531	0.17274	0.45568	0.00008947	0.00016	0.54938	0.00008951	0.00019	
modal	Mode	3	0.41723	0.14746	0.01336	0.45906	0.20852	0.86645	0.6318	0.16741	0.00023	0.00022	0.71679	0.00032	0.00041	
modal	Mode	4	0.322307	0.04403	0.00004884	0.01303	0.25255	0.8665	0.64484	0.00001266	0.00026	0.70964	0.7168	0.00058	0.71005	
modal	Mode	5	0.304482	0.71689	0.00001546	0.143	0.96943	0.86652	0.78783	0.00009072	0.00432	0.04114	0.71689	0.0049	0.75119	
modal	Mode	6	0.258649	0.00322	0.00698	0.00366	0.97265	0.8735	0.79149	0.05835	0.00039	0.00048	0.77524	0.00529	0.75167	
modal	Mode	7	0.255801	0.00014	0.000001199	0.00012	0.97279	0.8735	0.79161	6.806E-08	0.00146	0.00001053	0.77524	0.00675	0.75168	
modal	Mode	8	0.255481	0.00057	2.735E-08	0.0019	0.97336	0.8735	0.79351	0.00019	0.00667	0.00003329	0.77543	0.01342	0.75171	
modal	Mode	9	0.246253	0.00004115	0.00348	0.00221	0.9734	0.87698	0.79572	0.01788	0.00002152	0.04102	0.79331	0.01344	0.79273	
modal	Mode	10	0.245613	0.00004942	0.000009444	0.00001576	0.97345	0.87699	0.79573	0.00011	0.00139	0.00002564	0.79342	0.01484	0.79276	
modal	Mode	11	0.245339	0.00045	0.00003416	0.00116	0.9739	0.87702	0.7969	0.00042	0.00586	0.00089	0.79384	0.0207	0.79365	
modal	Mode	12	0.244489	0.00287	0.00097	0.00651	0.97677	0.87799	0.80341	0.01384	0.00097	0.01564	0.80768	0.02167	0.80929	
modal	Mode	13	0.240603	0.00014	0.00897	0.00016	0.9769	0.88697	0.80357	0.08583	0.0000376	0.0032	0.89351	0.02171	0.81249	
modal	Mode	14	0.233226	0.00026	1.804E-08	0.00004685	0.97717	0.88697	0.80361	3.372E-07	0.01716	5.179E-07	0.89351	0.03887	0.81249	
modal	Mode	15	0.232965	0.00001135	4.682E-08	0.00099	0.97718	0.88697	0.8046	0.00000156	0.000000117	4.44E-08	0.89352	0.03887	0.81249	
modal	Mode	16	0.231974	3.774E-07	0.000002166	0.00187	0.97718	0.88697	0.80648	0.00002698	0.00682	0.00001716	0.89354	0.04569	0.81251	
modal	Mode	17	0.230405	0.00048	2.881E-09	0.00000358	0.97766	0.88697	0.80648	1.099E-08	0.01425	2.067E-08	0.89354	0.05994	0.81251	
modal	Mode	18	0.229583	0.000003997	3.477E-08	0.00055	0.97766	0.88697	0.80703	4.143E-07	1.988E-07	3.677E-09	0.89354	0.05994	0.81251	
modal	Mode	19	0.229501	4.684E-07	1.38E-12	2.325E-09	0.97766	0.88697	0.80703	3.001E-09	0.00033	6.138E-08	0.89354	0.06026	0.81251	
modal	Mode	20	0.229382	9.659E-09	4.03E-11	0.0000177	0.97766	0.88697	0.80705	5.163E-11	0.00006634	8.114E-10	0.89354	0.06033	0.81251	
modal	Mode	21	0.229382	4.712E-07	1.325E-10	0.00002171	0.97766	0.88697	0.80707	4.971E-11	0.00005263	2.054E-11	0.89354	0.06038	0.81251	
modal	Mode	22	0.228909	0.0001	1.529E-07	0.00001566	0.97777	0.88697	0.80709	0.000002625	2.17E-11	0.000000498	0.89355	0.06038	0.81251	
modal	Mode	23	0.227744	0.00001432	6.958E-10	7.07E-08	0.97778	0.88697	0.80709	3.564E-09	0.00029	6.729E-10	0.89355	0.06067	0.81251	
modal	Mode	24	0.227578	0.000009322	8.583E-10	0.00000501	0.97778	0.88697	0.80709	3.558E-09	1.658E-08	2.427E-09	0.89355	0.06067	0.81251	
modal	Mode	25	0.227563	4.106E-07	2.373E-11	1.938E-09	0.97778	0.88697	0.80709	1.283E-10	0.000009486	3.38E-10	0.89355	0.06068	0.81251	
modal	Mode	26	0.225334	0.00211	1.732E-07	0.00613	0.9799	0.88697	0.81322	0.000008014	0.00008902	0.00000689	0.89355	0.06076	0.81252	
modal	Mode	27	0.176631	0.00017	0.08597	0.00008084	0.98007	0.97294	0.8133	0.02453	0.00112	0.00003692	0.91808	0.06188	0.81256	
modal	Mode	28	0.17447	0.00201	0.00048	0.00006046	0.98209	0.97342	0.81336	0.00015	0.11974	4.714E-07	0.91823	0.18162	0.81256	
modal	Mode	29	0.172099	0.000004931	2.311E-07	0.00114	0.98209	0.97342	0.8145	2.121E-07	0.00000168	9.074E-10	0.91823	0.18162	0.81256	
modal	Mode	30	0.17096	0.00015	0.00000571	0.000003398	0.98224	0.97343	0.8145	0.0000001914	0.00779	7.697E-09	0.91823	0.18941	0.81256	
modal	Mode	31	0.16966	0.00001286	0.000000667	0.00003067	0.98225	0.97343	0.81453	3.419E-07	4.422E-07	3.3E-09	0.91823	0.18941	0.81256	
modal	Mode	32	0.167199	0.0001	0.000001563	0.000000658	0.98236	0.97343	0.81453	5.819E-07	0.00789	4.143E-10	0.91823	0.19731	0.81256	
modal	Mode	33	0.166632	0.000004706	9.967E-09	0.00007709	0.98236	0.97343	0.81461	1.016E-09	5.116E-09	2.99E-09	0.91823	0.19731	0.81256	
modal	Mode	34	0.165751	0.00011	6.808E-07	0.00087	0.98247	0.97343	0.81548	2.494E-07	0.00001367	8.811E-08	0.91823	0.19732	0.81256	
modal	Mode	35	0.165646	8.469E-07	8.184E-09	8.762E-12	0.98247	0.97343	0.81548	2.83E-09	0.000004623	3.693E-10	0.91823	0.19732	0.81256	
modal	Mode	36	0.165611	0.00002781	5.432E-07	0.00052	0.9825	0.97343	0.816	1.774E-07	0.000004487	2.256E-08	0.91823	0.19733	0.81256	
modal	Mode	37	0.163373	0.00001513	1.074E-07	3.986E-07	0.98251	0.97343	0.816	4.177E-08	0.00092	1.131E-08	0.91823	0.19825	0.81256	
modal	Mode	38	0.163302	0.000003911	6.625E-08	0.00005947	0.98252	0.97343	0.81606	0.000000025	4.512E-07	5.593E-09	0.91823	0.19825	0.81256	
modal	Mode	39	0.16136	6.166E-08	2.567E-10	1.171E-09	0.98252	0.97343	0.81606	6.609E-11	0.00001997	1.891E-09	0.91823	0.19827	0.81256	
modal	Mode	40	0.161185	7.365E-07	6.524E-11	0.00003229	0.98252	0.97343	0.81609	5.989E-10	0.000001864	1.584E-09	0.91823	0.19827	0.81256	
modal	Mode	41	0.160741	0.00001452	6.929E-08	5.135E-07	0.98253	0.97343	0.81609	3.092E-08	0.00147	1.449E-10	0.91823	0.19974	0.81256	
modal	Mode	42	0.153143	0.00351	0.000007653	0.00008494	0.98605	0.97344	0.81618	0.0000004619	0.37105	9.982E-07	0.91823	0.57079	0.81256	
modal	Mode	43	0.144697	0.0000124	0.00083	7.076E-08	0.98606	0.97427	0.81618	0.00765	0.000003357	0.00177	0.92588	0.5708	0.81432	
modal	Mode	44	0.136829	0.00033	0.00006933	0.0000174	0.98639	0.97434	0.8162	0.00019	1.557E-09	0.1486	0.92608	0.5708	0.96293	
modal	Mode	45	0.126162	3.86E-08	0.000007764	1.304E-07	0.98639	0.97434	0.8162	0.0000004427	0.00001551	0.00000273	0.92608	0.57081	0.96295	
modal	Mode	46	0.118099	1.674E-08	0.000001985	0.00207	0.98639	0.97435	0.81827	0.00022	0.00337	0.00004793	0.92631	0.57418	0.963	
modal	Mode	47	0.108223	0.00001182	0.01498	0.00005346	0.9864	0.98933	0.81832	0.0017	0.000009741	0.000003075	0.92801	0.57419	0.963	
modal	Mode	48	0.102806	0.00019	0.000003768	0.06683	0.98659	0.98933	0.88515	0.000005021	0.0000811	0.000001563	0.92801	0.57427	0.96301	
modal	Mode	49	0.097359	8.359E-07	1.208E-08	2.638E-07	0.98659	0.98933	0.88515	0.000007548	8.184E-07	0.00071	0.92802	0.57427	0.96372	
modal	Mode	50	0.086172	0.000002121	0.00012	1.941E-08	0.98659	0.98946	0.88515	0.02154	0.00002686	0.000003929	0.94956	0.5743	0.96372	

## 8.1 VERIFICA DELLA PRIMA FREQUENZA FLESSIONALE

Considerando la prima frequenza propria flessionale dell'impalcato, si valuta la necessità o meno di effettuare analisi dinamiche piuttosto che statiche, in base alle indicazioni del **RFI DTC INC PO SP IFS 001 A** § 1.4.2.4., verificando che essa ricada nel fuso dei *Limiti della frequenza naturale del ponte  $n_0$  [Hz] in funzione di L [m]*:



(1) Limite superiore della frequenza naturale

(2) Limite inferiore della frequenza naturale

Per un impalcato a trave semplicemente appoggiata risulta:

$$n_0 = \frac{17.75}{\sqrt{\delta_0}} = \frac{17.75}{\sqrt{48}} = 2.6 \text{ Hz}$$

Per L=78m

1)  $n_{0 \text{ sup}} = 3.64 \text{ Hz}$

2)  $n_{0 \text{ inf}} = 1.79 \text{ Hz}$

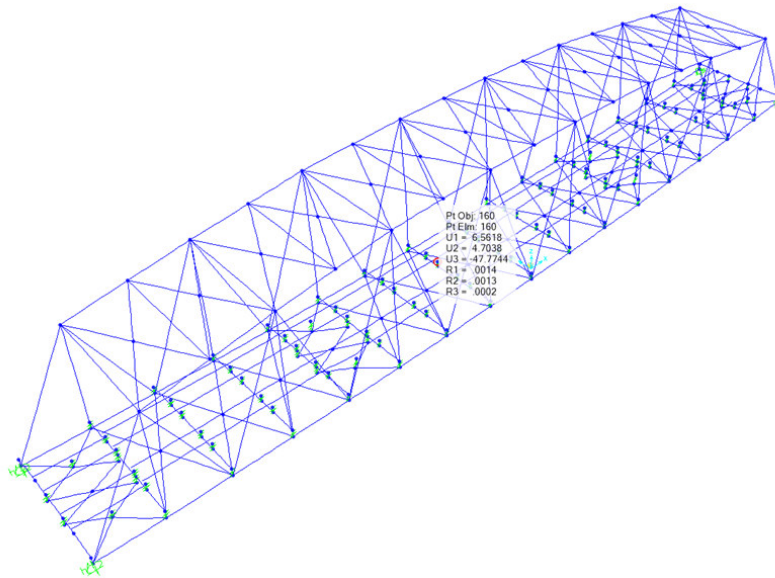
La frequenza  $n_0$  risulta compresa tra i limiti del fuso. Non risulta pertanto necessaria l'analisi dinamica della struttura in oggetto.

## 9 VERIFICHE SLE

### 9.1 VERIFICA DELL'INFLESSIONE NEL PIANO VERTICALE DELL'IMPALCATO

È stata verificata l'inflessione nel piano verticale dell'impalcato.

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



$\delta_v$	L/600	Verifica
mm	mm	
48	130	OK

Inoltre si è verificato che lo spostamento orizzontale, conseguente all'inflessione per carichi verticali non risulti superiore a 8mm:

$\theta$ [rad]	$\theta_{lim}$ [rad]
0.003	0.004

Le verifiche risultano soddisfatte.

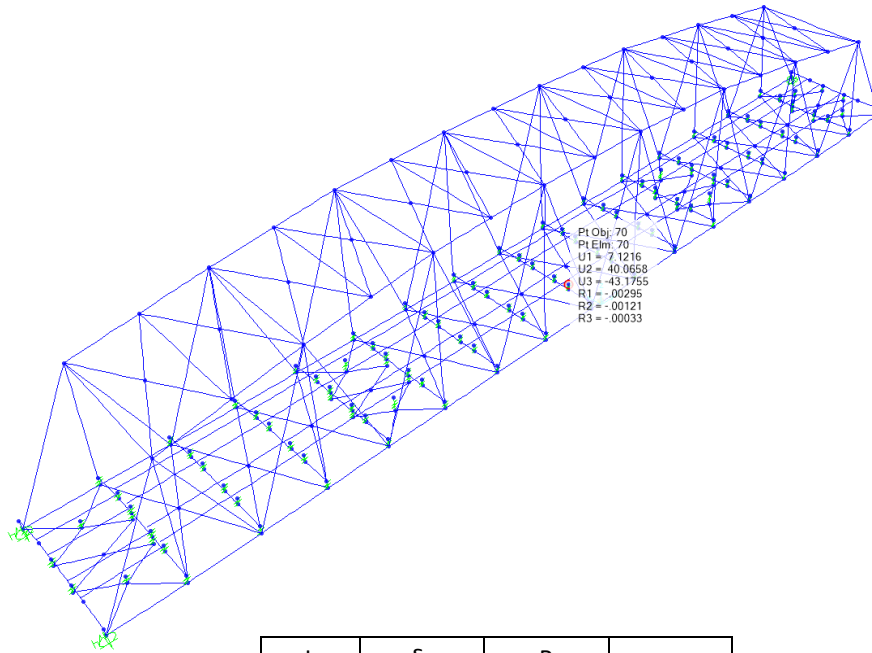
### 9.2 VERIFICA DELL'INFLESSIONE NEL PIANO ORIZZONTALE DELL'IMPALCATO

Considerando la presenza del treno di carico LM71, incrementato con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente  $\alpha$ , 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, 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



L	$\delta_h$	R	var.ang.
m	mm	m	rad
78	40.1	18981	0.001

Ipotizzando una massima velocità di percorrenza del ponte pari a 160 Km/h, è stato verificato che:

Raggio di curvatura:  $R = \frac{L^2}{8 \cdot \delta_h}$

RAGGIO MINIMO DI CURVATURA:  $R = 18981\text{m} > 9500\text{m}$

VARIAZIONE ANGOLARE MASSIMA:  $0.001 < 0.002 \text{ rad}$

Le verifiche risultano soddisfatte.

### 9.3 VERIFICA DELLO SGHEMBO

La torsione dell'impalcato del ponte è stata calcolata considerando il treno di carico LM71 o SW/2 incrementato con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente  $\alpha$ . Per una velocità pari a 160 km/h il limite di sghembo è pari a 3mm/3m. Per il caso in esame essendo trascurabile la deformazione torsionale associata al passaggio dei convogli, tale verifica risulta abbondantemente soddisfatta.

LM71

int	s	3m/int
[mm]	[mm]	
4875	1500	0.615385

	$\delta v A$	$\delta v B$	$\Delta \delta V$	$\phi$	$\Delta \phi$	t/int	t/3m
	[mm]	[mm]	[mm]	[rad]	[rad]	[mm]	[mm]
1	-1.26133	-1.7232	-0.46187	-0.000308	-		
2	-12.0832	-13.0517	-0.97	-0.000646	-0.000338	-0.50663	-0.31177
3	-12.0832	-13.0517	-0.9685	-0.000646	0.000000	0	0
4	-20.8104	-21.9814	-1.17098	-0.000781	-0.000135	-0.20248	-0.1246
5	-28.697	-29.7022	-1.00512	-0.000670	0.000111	0.165853	0.102063
6	-34.3303	-35.454	-1.1237	-0.000749	-0.000079	-0.11858	-0.07297
7	-40.3368	-41.4861	-1.14933	-0.000766	-0.000017	-0.02563	-0.01577
8	-43.7952	-45.0794	-1.28425	-0.000856	-0.000090	-0.13492	-0.08302
9	-46.1969	-47.2673	-1.07043	-0.000714	0.000143	0.213821	0.131582
10	-46.0747	-47.1525	-1.07772	-0.000718	-0.000005	-0.00729	-0.00449
11	-46.2042	-47.2709	-1.06676	-0.000711	0.000007	0.010959	0.006744
12	-43.7958	-45.0795	-1.28369	-0.000856	-0.000145	-0.21693	-0.13349
13	-40.3334	-41.4841	-1.15069	-0.000767	0.000089	0.133	0.081846
14	-34.3244	-35.4514	-1.12701	-0.000751	0.000016	0.023673	0.014568
15	-28.6893	-29.6985	-1.00924	-0.000673	0.000079	0.117772	0.072475
16	-20.8003	-21.9747	-1.17438	-0.000783	-0.000110	-0.16514	-0.10162
17	-12.075	-13.0478	-0.97283	-0.000649	0.000134	0.201546	0.124028
18	-12.075	-13.0478	-0.97283	-0.000649	0.000000	0	0
19	-1.26154	-1.72344	-0.4619	-0.000308	0.000341	0.510936	0.314422

SW2

int	s	3m/int
[mm]	[mm]	
4875	1500	0.615385

	$\delta v A$	$\delta v B$	$\Delta \delta V$	$\phi$	$\Delta \phi$	t/int	t/3m
	[mm]	[mm]	[mm]	[rad]	[rad]	[mm]	[mm]
1	-1.67531	-1.20009	0.475227	0.000317	-		
2	-13.199	-12.4078	0.79	0.000527	0.000211	0.316021	0.194474
3	-13.199	-12.4078	0.791248	0.000527	0.000000	0	0
4	-22.2912	-21.4502	0.840997	0.000561	0.000033	0.049749	0.030615
5	-30.0929	-29.5108	0.582083	0.000388	-0.000173	-0.25891	-0.15933
6	-35.9284	-35.3258	0.602537	0.000402	0.000014	0.020454	0.012587
7	-41.979	-41.3779	0.601114	0.000401	-0.000001	-0.00142	-0.00088
8	-45.6188	-44.9301	0.688651	0.000459	0.000058	0.087537	0.053869
9	-47.7744	-47.2649	0.509459	0.000340	-0.000119	-0.17919	-0.11027
10	-47.5755	-46.9721	0.603366	0.000402	0.000063	0.093907	0.057789
11	-47.7718	-47.2594	0.512408	0.000342	-0.000061	-0.09096	-0.05597
12	-45.6187	-44.9313	0.687383	0.000458	0.000117	0.174975	0.107677
13	-41.9802	-41.3826	0.597563	0.000398	-0.000060	-0.08982	-0.05527
14	-35.9338	-35.337	0.596803	0.000398	-0.000001	-0.00076	-0.00047
15	-30.0981	-29.5225	0.57554	0.000384	-0.000014	-0.02126	-0.01308
16	-22.2968	-21.4631	0.833763	0.000556	0.000172	0.258223	0.158906
17	-13.2059	-12.4203	0.785588	0.000524	-0.000032	-0.04818	-0.02965
18	-13.2059	-12.4203	0.785588	0.000524	0.000000	0	0
19	-1.67541	-1.2001	0.475306	0.000317	-0.000207	-0.31028	-0.19094

## 10 REAZIONI VINCOLARI

Lo schema dei vincoli della travata metallica è il seguente:



Riepilogo dei risultati:

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	
9	SLU01	Combination	Max	-556.146	0	7225.32	0	0	0	0
9	SLU01	Combination	Min	-1238.57	0	4968.248	0	0	0	0
9	SLU02	Combination	Max	-555.138	0	7225.387	0	0	0	0
9	SLU02	Combination	Min	-1239.58	0	4968.181	0	0	0	0
9	SLU03	Combination	Max	286.961	0	7351.493	0	0	0	0
9	SLU03	Combination	Min	-356.411	0	5100.231	0	0	0	0
9	SLU04	Combination	Max	287.969	0	7351.56	0	0	0	0
9	SLU04	Combination	Min	-357.419	0	5100.164	0	0	0	0
9	SLU05	Combination	Max	-254.95	0	11474.07	0	0	0	0
9	SLU05	Combination	Min	-1581.79	0	4667.187	0	0	0	0
9	SLU06	Combination	Max	-253.942	0	11474.14	0	0	0	0
9	SLU06	Combination	Min	-1582.8	0	4667.12	0	0	0	0
9	SLU07	Combination	Max	1329.655	0	11745.57	0	0	0	0
9	SLU07	Combination	Min	84.901	0	4950.878	0	0	0	0
9	SLU08	Combination	Max	1330.663	0	11745.63	0	0	0	0
9	SLU08	Combination	Min	83.894	0	4950.811	0	0	0	0
9	SLU09	Combination	Max	-703.249	0	5079.139	0	0	0	0
9	SLU09	Combination	Min	-703.249	0	5079.139	0	0	0	0
9	SLU10	Combination	Max	-702.241	0	5079.206	0	0	0	0
9	SLU10	Combination	Min	-704.256	0	5079.072	0	0	0	0
9	SLU11	Combination	Max	-577.67	0	6816.746	0	0	0	0
9	SLU11	Combination	Min	-1126.97	0	5010.865	0	0	0	0
9	SLU12	Combination	Max	96.816	0	6917.684	0	0	0	0
9	SLU12	Combination	Min	-421.242	0	5116.452	0	0	0	0
9	SLU13	Combination	Max	-336.714	0	10215.75	0	0	0	0
9	SLU13	Combination	Min	-1401.55	0	4770.016	0	0	0	0
9	SLU14	Combination	Max	930.971	0	10432.94	0	0	0	0
9	SLU14	Combination	Min	-68.192	0	4996.969	0	0	0	0
9	SLU15	Combination	Max	-411.308	0	5302.957	0	0	0	0
9	SLU15	Combination	Min	-414.667	0	5302.734	0	0	0	0
9	SISMA01	Combination	Max	9010.599	0	8279.534	0	0	0	0
9	SISMA01	Combination	Min	-9045.03	0	1440.429	0	0	0	0
9	SISMA02	Combination	Max	7648.357	0	9178.291	0	0	0	0
9	SISMA02	Combination	Min	-7682.79	0	541.672	0	0	0	0
9	SISMA03	Combination	Max	4743.014	0	7215.603	0	0	0	0
9	SISMA03	Combination	Min	-4777.45	0	2504.36	0	0	0	0
9	SISMA04	Combination	Max	9130.297	0	8214.345	0	0	0	0
9	SISMA04	Combination	Min	-8946.9	0	1372.035	0	0	0	0
9	SISMA05	Combination	Max	7768.054	0	9113.102	0	0	0	0
9	SISMA05	Combination	Min	-7584.66	0	473.278	0	0	0	0
9	SISMA06	Combination	Max	4862.711	0	7150.414	0	0	0	0
9	SISMA06	Combination	Min	-4679.31	0	2435.966	0	0	0	0
9	SLU01-	Combination	Max	-1756.76	0	7191.749	0	0	0	0
9	SLU01-	Combination	Min	-2439.18	0	4934.678	0	0	0	0
9	SLU02-	Combination	Max	-1755.75	0	7191.816	0	0	0	0
9	SLU02-	Combination	Min	-2440.19	0	4934.611	0	0	0	0
9	SLU03-	Combination	Max	-2114.27	0	7284.352	0	0	0	0

9	SLU03-	Combination	Min	-2757.64	0	5033.09	0	0	0
9	SLU04-	Combination	Max	-2113.26	0	7284.419	0	0	0
9	SLU04-	Combination	Min	-2758.65	0	5033.024	0	0	0
9	SLU05-	Combination	Max	-2273.91	0	11438.92	0	0	0
9	SLU05-	Combination	Min	-3600.75	0	4632.04	0	0	0
9	SLU06-	Combination	Max	-2272.9	0	11438.99	0	0	0
9	SLU06-	Combination	Min	-3601.76	0	4631.973	0	0	0
9	SLU07-	Combination	Max	-2708.26	0	11675.27	0	0	0
9	SLU07-	Combination	Min	-3953.01	0	4880.584	0	0	0
9	SLU08-	Combination	Max	-2707.25	0	11675.34	0	0	0
9	SLU08-	Combination	Min	-3954.02	0	4880.517	0	0	0
9	SLU09-	Combination	Max	-703.249	0	5079.139	0	0	0
9	SLU09-	Combination	Min	-703.249	0	5079.139	0	0	0
9	SLU10-	Combination	Max	-702.241	0	5079.206	0	0	0
9	SLU10-	Combination	Min	-704.256	0	5079.072	0	0	0
9	SLU11-	Combination	Max	-1538.16	0	6789.889	0	0	0
9	SLU11-	Combination	Min	-2087.46	0	4984.009	0	0	0
9	SLU12-	Combination	Max	-1824.17	0	6863.972	0	0	0
9	SLU12-	Combination	Min	-2342.22	0	5062.739	0	0	0
9	SLU13-	Combination	Max	-1951.88	0	10187.63	0	0	0
9	SLU13-	Combination	Min	-3016.71	0	4741.899	0	0	0
9	SLU14-	Combination	Max	-2299.36	0	10376.71	0	0	0
9	SLU14-	Combination	Min	-3298.52	0	4940.734	0	0	0
9	SLU15-	Combination	Max	-411.308	0	5302.957	0	0	0
9	SLU15-	Combination	Min	-414.667	0	5302.734	0	0	0
9	SISMA07	Combination	Max	9043.977	0	7455.294	0	0	0
9	SISMA07	Combination	Min	-9011.65	0	616.188	0	0	0
9	SISMA08	Combination	Max	7681.734	0	8354.051	0	0	0
9	SISMA08	Combination	Min	-7649.41	0	-282.569	0	0	0
9	SISMA09	Combination	Max	4776.391	0	6391.362	0	0	0
9	SISMA09	Combination	Min	-4744.07	0	1680.119	0	0	0
17	SLU01	Combination	Max	0	0	7418.546	0	0	0
17	SLU01	Combination	Min	0	0	5094.38	0	0	0
17	SLU02	Combination	Max	0	0	7418.613	0	0	0
17	SLU02	Combination	Min	0	0	5094.313	0	0	0
17	SLU03	Combination	Max	0	0	7478.209	0	0	0
17	SLU03	Combination	Min	0	0	5157.617	0	0	0
17	SLU04	Combination	Max	0	0	7478.276	0	0	0
17	SLU04	Combination	Min	0	0	5157.55	0	0	0
17	SLU05	Combination	Max	0	0	11688.34	0	0	0
17	SLU05	Combination	Min	0	0	4886.517	0	0	0
17	SLU06	Combination	Max	0	0	11688.41	0	0	0
17	SLU06	Combination	Min	0	0	4886.45	0	0	0
17	SLU07	Combination	Max	0	0	11846.83	0	0	0
17	SLU07	Combination	Min	0	0	5052.503	0	0	0
17	SLU08	Combination	Max	0	0	11846.9	0	0	0
17	SLU08	Combination	Min	0	0	5052.436	0	0	0
17	SLU09	Combination	Max	0	0	5172.619	0	0	0
17	SLU09	Combination	Min	0	0	5172.619	0	0	0
17	SLU10	Combination	Max	0	0	5172.686	0	0	0
17	SLU10	Combination	Min	0	0	5172.552	0	0	0
17	SLU11	Combination	Max	0	0	6989.196	0	0	0
17	SLU11	Combination	Min	0	0	5129.64	0	0	0
17	SLU12	Combination	Max	0	0	7036.927	0	0	0
17	SLU12	Combination	Min	0	0	5180.23	0	0	0
17	SLU13	Combination	Max	0	0	10405.03	0	0	0
17	SLU13	Combination	Min	0	0	4963.35	0	0	0
17	SLU14	Combination	Max	0	0	10531.82	0	0	0
17	SLU14	Combination	Min	0	0	5096.139	0	0	0
17	SLU15	Combination	Max	0	0	5357.854	0	0	0
17	SLU15	Combination	Min	0	0	5357.631	0	0	0
17	SISMA01	Combination	Max	0	0	8030.025	0	0	0
17	SISMA01	Combination	Min	0	0	1694.515	0	0	0
17	SISMA02	Combination	Max	0	0	8513.126	0	0	0
17	SISMA02	Combination	Min	0	0	1211.414	0	0	0
17	SISMA03	Combination	Max	0	0	7020.817	0	0	0
17	SISMA03	Combination	Min	0	0	2703.723	0	0	0
17	SISMA04	Combination	Max	0	0	7976.615	0	0	0
17	SISMA04	Combination	Min	0	0	1639.136	0	0	0
17	SISMA05	Combination	Max	0	0	8459.717	0	0	0

17	SISMA05	Combination	Min	0	0	1156.035	0	0	0
17	SISMA06	Combination	Max	0	0	6967.407	0	0	0
17	SISMA06	Combination	Min	0	0	2648.344	0	0	0
17	SLU01-	Combination	Max	0	0	7452.117	0	0	0
17	SLU01-	Combination	Min	0	0	5127.95	0	0	0
17	SLU02-	Combination	Max	0	0	7452.184	0	0	0
17	SLU02-	Combination	Min	0	0	5127.883	0	0	0
17	SLU03-	Combination	Max	0	0	7545.35	0	0	0
17	SLU03-	Combination	Min	0	0	5224.758	0	0	0
17	SLU04-	Combination	Max	0	0	7545.417	0	0	0
17	SLU04-	Combination	Min	0	0	5224.691	0	0	0
17	SLU05-	Combination	Max	0	0	11723.49	0	0	0
17	SLU05-	Combination	Min	0	0	4921.664	0	0	0
17	SLU06-	Combination	Max	0	0	11723.55	0	0	0
17	SLU06-	Combination	Min	0	0	4921.597	0	0	0
17	SLU07-	Combination	Max	0	0	11917.13	0	0	0
17	SLU07-	Combination	Min	0	0	5122.797	0	0	0
17	SLU08-	Combination	Max	0	0	11917.19	0	0	0
17	SLU08-	Combination	Min	0	0	5122.73	0	0	0
17	SLU09-	Combination	Max	0	0	5172.619	0	0	0
17	SLU09-	Combination	Min	0	0	5172.619	0	0	0
17	SLU10-	Combination	Max	0	0	5172.686	0	0	0
17	SLU10-	Combination	Min	0	0	5172.552	0	0	0
17	SLU11-	Combination	Max	0	0	7016.053	0	0	0
17	SLU11-	Combination	Min	0	0	5156.497	0	0	0
17	SLU12-	Combination	Max	0	0	7090.64	0	0	0
17	SLU12-	Combination	Min	0	0	5233.943	0	0	0
17	SLU13-	Combination	Max	0	0	10433.15	0	0	0
17	SLU13-	Combination	Min	0	0	4991.467	0	0	0
17	SLU14-	Combination	Max	0	0	10588.06	0	0	0
17	SLU14-	Combination	Min	0	0	5152.374	0	0	0
17	SLU15-	Combination	Max	0	0	5357.854	0	0	0
17	SLU15-	Combination	Min	0	0	5357.631	0	0	0
17	SISMA07	Combination	Max	0	0	7201.347	0	0	0
17	SISMA07	Combination	Min	0	0	865.837	0	0	0
17	SISMA08	Combination	Max	0	0	7684.448	0	0	0
17	SISMA08	Combination	Min	0	0	382.736	0	0	0
17	SISMA09	Combination	Max	0	0	6192.139	0	0	0
17	SISMA09	Combination	Min	0	0	1875.045	0	0	0
80	SLU01	Combination	Max	2516.599	-1728.31	11751.27	0	0	0
80	SLU01	Combination	Min	1834.176	-1950.56	6391.982	0	0	0
80	SLU02	Combination	Max	2517.607	-1728.18	11751.34	0	0	0
80	SLU02	Combination	Min	1833.168	-1950.69	6391.915	0	0	0
80	SLU03	Combination	Max	2912.471	-1321.42	11636.29	0	0	0
80	SLU03	Combination	Min	2269.099	-1472.49	6282.808	0	0	0
80	SLU04	Combination	Max	2913.479	-1321.28	11636.35	0	0	0
80	SLU04	Combination	Min	2268.091	-1472.62	6282.741	0	0	0
80	SLU05	Combination	Max	3668.488	-2645.07	14044.75	0	0	0
80	SLU05	Combination	Min	2341.645	-3097.59	6691.008	0	0	0
80	SLU06	Combination	Max	3669.496	-2644.94	14044.81	0	0	0
80	SLU06	Combination	Min	2340.637	-3097.73	6690.941	0	0	0
80	SLU07	Combination	Max	4088.489	-1766.96	13788.81	0	0	0
80	SLU07	Combination	Min	2843.735	-2070.04	6447.268	0	0	0
80	SLU08	Combination	Max	4089.496	-1766.83	13788.88	0	0	0
80	SLU08	Combination	Min	2842.727	-2070.17	6447.201	0	0	0
80	SLU09	Combination	Max	703.249	-1055.59	6276.479	0	0	0
80	SLU09	Combination	Min	703.249	-1055.59	6276.479	0	0	0
80	SLU10	Combination	Max	704.256	-1055.46	6276.546	0	0	0
80	SLU10	Combination	Min	702.241	-1055.72	6276.412	0	0	0
80	SLU11	Combination	Max	2149.392	-1585.91	10635.87	0	0	0
80	SLU11	Combination	Min	1600.094	-1764.15	6348.219	0	0	0
80	SLU12	Combination	Max	2466.09	-1260.39	10543.89	0	0	0
80	SLU12	Combination	Min	1948.032	-1381.69	6260.88	0	0	0
80	SLU13	Combination	Max	3070.903	-2319.31	12470.65	0	0	0
80	SLU13	Combination	Min	2006.07	-2681.77	6587.441	0	0	0
80	SLU14	Combination	Max	3406.904	-1616.83	12265.91	0	0	0
80	SLU14	Combination	Min	2407.741	-1859.73	6392.448	0	0	0
80	SLU15	Combination	Max	414.667	-631.949	6052.884	0	0	0
80	SLU15	Combination	Min	411.308	-632.392	6052.661	0	0	0
80	SISMA01	Combination	Max	9276.372	2811.542	8515.885	0	0	0





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

MACROFASE FUNZIONALE 1  
LOTTO 02

TRAVATA RETICOLARE A VIA INFERIORE DOPPIO BIN.  
P.T.= 78m

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO  
RS3H 02 D 09 CL VI0309 001 A 57 di 60

80	SISMA01	Combination	Min	-9241.94	-2816.09	1690.835	0	0	0
80	SISMA02	Combination	Max	7623.408	7269.657	9469.772	0	0	0
80	SISMA02	Combination	Min	-7588.98	-7274.2	736.948	0	0	0
80	SISMA03	Combination	Max	4864.487	2407.915	7465.169	0	0	0
80	SISMA03	Combination	Min	-4830.06	-2412.46	2741.551	0	0	0
80	SISMA04	Combination	Max	9753.881	2579.403	8591.936	0	0	0
80	SISMA04	Combination	Min	-8786	-3087.49	1763.681	0	0	0
80	SISMA05	Combination	Max	8100.917	7037.519	9545.822	0	0	0
80	SISMA05	Combination	Min	-7133.04	-7545.61	809.794	0	0	0
80	SISMA06	Combination	Max	5341.995	2175.777	7541.22	0	0	0
80	SISMA06	Combination	Min	-4374.11	-2683.87	2814.397	0	0	0
80	SLU01-	Combination	Max	1161.152	-1796.74	11750.84	0	0	0
80	SLU01-	Combination	Min	478.729	-2018.99	6391.554	0	0	0
80	SLU02-	Combination	Max	1162.16	-1796.61	11750.91	0	0	0
80	SLU02-	Combination	Min	477.721	-2019.12	6391.487	0	0	0
80	SLU03-	Combination	Max	201.577	-1458.27	11635.43	0	0	0
80	SLU03-	Combination	Min	-441.795	-1609.34	6281.951	0	0	0
80	SLU04-	Combination	Max	202.585	-1458.13	11635.5	0	0	0
80	SLU04-	Combination	Min	-442.803	-1609.47	6281.884	0	0	0
80	SLU05-	Combination	Max	1514.055	-2681.6	14024.38	0	0	0
80	SLU05-	Combination	Min	187.212	-3134.12	6670.644	0	0	0
80	SLU06-	Combination	Max	1515.063	-2681.46	14024.45	0	0	0
80	SLU06-	Combination	Min	186.204	-3134.25	6670.577	0	0	0
80	SLU07-	Combination	Max	-220.378	-1840.02	13748.08	0	0	0
80	SLU07-	Combination	Min	-1465.13	-2143.09	6406.539	0	0	0
80	SLU08-	Combination	Max	-219.37	-1839.88	13748.15	0	0	0
80	SLU08-	Combination	Min	-1466.14	-2143.22	6406.472	0	0	0
80	SLU09-	Combination	Max	703.249	-1055.59	6276.479	0	0	0
80	SLU09-	Combination	Min	703.249	-1055.59	6276.479	0	0	0
80	SLU10-	Combination	Max	704.256	-1055.46	6276.546	0	0	0
80	SLU10-	Combination	Min	702.241	-1055.72	6276.412	0	0	0
80	SLU11-	Combination	Max	1065.034	-1640.65	10635.53	0	0	0
80	SLU11-	Combination	Min	515.737	-1818.89	6347.877	0	0	0
80	SLU12-	Combination	Max	297.375	-1369.87	10543.2	0	0	0
80	SLU12-	Combination	Min	-220.682	-1491.17	6260.195	0	0	0
80	SLU13-	Combination	Max	1347.357	-2348.53	12454.36	0	0	0
80	SLU13-	Combination	Min	282.523	-2711	6571.149	0	0	0
80	SLU14-	Combination	Max	-40.19	-1675.27	12233.32	0	0	0
80	SLU14-	Combination	Min	-1039.35	-1918.17	6359.865	0	0	0
80	SLU15-	Combination	Max	414.667	-631.949	6052.884	0	0	0
80	SLU15-	Combination	Min	411.308	-632.392	6052.661	0	0	0
80	SISMA07	Combination	Max	9242.995	2815.95	7504.006	0	0	0
80	SISMA07	Combination	Min	-9275.32	-2811.68	678.956	0	0	0
80	SISMA08	Combination	Max	7590.031	7274.065	8457.893	0	0	0
80	SISMA08	Combination	Min	-7622.36	-7269.8	-274.931	0	0	0
80	SISMA09	Combination	Max	4831.109	2412.323	6453.29	0	0	0
80	SISMA09	Combination	Min	-4863.43	-2408.06	1729.672	0	0	0
88	SLU01	Combination	Max	0	-1406.27	11519.37	0	0	0
88	SLU01	Combination	Min	0	-1631.02	6236.526	0	0	0
88	SLU02	Combination	Max	0	-1406.13	11519.44	0	0	0
88	SLU02	Combination	Min	0	-1631.15	6236.459	0	0	0
88	SLU03	Combination	Max	0	-1133.24	11439.13	0	0	0
88	SLU03	Combination	Min	0	-1286.82	6159.864	0	0	0
88	SLU04	Combination	Max	0	-1133.11	11439.2	0	0	0
88	SLU04	Combination	Min	0	-1286.95	6159.797	0	0	0
88	SLU05	Combination	Max	0	-2185.92	13760.42	0	0	0
88	SLU05	Combination	Min	0	-2640.95	6425.753	0	0	0
88	SLU06	Combination	Max	0	-2185.79	13760.48	0	0	0
88	SLU06	Combination	Min	0	-2641.09	6425.687	0	0	0
88	SLU07	Combination	Max	0	-1499.04	13566.67	0	0	0
88	SLU07	Combination	Min	0	-1804.61	6239.507	0	0	0
88	SLU08	Combination	Max	0	-1498.9	13566.74	0	0	0
88	SLU08	Combination	Min	0	-1804.75	6239.44	0	0	0
88	SLU09	Combination	Max	0	-869.86	6182.999	0	0	0
88	SLU09	Combination	Min	0	-869.86	6182.999	0	0	0
88	SLU10	Combination	Max	0	-869.727	6183.066	0	0	0
88	SLU10	Combination	Min	0	-869.993	6182.932	0	0	0
88	SLU11	Combination	Max	0	-1292.77	10432.48	0	0	0
88	SLU11	Combination	Min	0	-1473.01	6205.985	0	0	0
88	SLU12	Combination	Max	0	-1074.35	10368.29	0	0	0

88	SLU12	Combination	Min	0	-1197.65	6144.655	0	0	0
88	SLU13	Combination	Max	0	-1916.49	12225.32	0	0	0
88	SLU13	Combination	Min	0	-2280.96	6357.367	0	0	0
88	SLU14	Combination	Max	0	-1366.98	12070.33	0	0	0
88	SLU14	Combination	Min	0	-1611.89	6208.37	0	0	0
88	SLU15	Combination	Max	0	-522.878	5997.987	0	0	0
88	SLU15	Combination	Min	0	-523.321	5997.764	0	0	0
88	SISMA01	Combination	Max	0	2419.385	8247.239	0	0	0
88	SISMA01	Combination	Min	0	-2414.84	1954.905	0	0	0
88	SISMA02	Combination	Max	0	5898.801	8807.41	0	0	0
88	SISMA02	Combination	Min	0	-5894.26	1394.734	0	0	0
88	SISMA03	Combination	Max	0	2006.117	7268.302	0	0	0
88	SISMA03	Combination	Min	0	-2001.57	2933.841	0	0	0
88	SISMA04	Combination	Max	0	2219.838	8294.961	0	0	0
88	SISMA04	Combination	Min	0	-2653.65	2000.657	0	0	0
88	SISMA05	Combination	Max	0	5699.255	8855.132	0	0	0
88	SISMA05	Combination	Min	0	-6133.07	1440.486	0	0	0
88	SISMA06	Combination	Max	0	1806.57	7316.024	0	0	0
88	SISMA06	Combination	Min	0	-2240.38	2979.594	0	0	0
88	SLU01-	Combination	Max	0	-1337.84	11519.8	0	0	0
88	SLU01-	Combination	Min	0	-1562.59	6236.955	0	0	0
88	SLU02-	Combination	Max	0	-1337.71	11519.87	0	0	0
88	SLU02-	Combination	Min	0	-1562.73	6236.888	0	0	0
88	SLU03-	Combination	Max	0	-996.392	11439.99	0	0	0
88	SLU03-	Combination	Min	0	-1149.97	6160.721	0	0	0
88	SLU04-	Combination	Max	0	-996.258	11440.06	0	0	0
88	SLU04-	Combination	Min	0	-1150.1	6160.654	0	0	0
88	SLU05-	Combination	Max	0	-2149.4	13780.78	0	0	0
88	SLU05-	Combination	Min	0	-2604.43	6446.118	0	0	0
88	SLU06-	Combination	Max	0	-2149.26	13780.85	0	0	0
88	SLU06-	Combination	Min	0	-2604.56	6446.051	0	0	0
88	SLU07-	Combination	Max	0	-1425.98	13607.4	0	0	0
88	SLU07-	Combination	Min	0	-1731.56	6280.236	0	0	0
88	SLU08-	Combination	Max	0	-1425.85	13607.47	0	0	0
88	SLU08-	Combination	Min	0	-1731.69	6280.169	0	0	0
88	SLU09-	Combination	Max	0	-869.86	6182.999	0	0	0
88	SLU09-	Combination	Min	0	-869.86	6182.999	0	0	0
88	SLU10-	Combination	Max	0	-869.727	6183.066	0	0	0
88	SLU10-	Combination	Min	0	-869.993	6182.932	0	0	0
88	SLU11-	Combination	Max	0	-1238.03	10432.83	0	0	0
88	SLU11-	Combination	Min	0	-1418.27	6206.328	0	0	0
88	SLU12-	Combination	Max	0	-964.866	10368.98	0	0	0
88	SLU12-	Combination	Min	0	-1088.17	6145.341	0	0	0
88	SLU13-	Combination	Max	0	-1887.27	12241.61	0	0	0
88	SLU13-	Combination	Min	0	-2251.74	6373.658	0	0	0
88	SLU14-	Combination	Max	0	-1308.54	12102.91	0	0	0
88	SLU14-	Combination	Min	0	-1553.45	6240.953	0	0	0
88	SLU15-	Combination	Max	0	-522.878	5997.987	0	0	0
88	SLU15-	Combination	Min	0	-523.321	5997.764	0	0	0
88	SISMA07	Combination	Max	0	2414.977	7239.796	0	0	0
88	SISMA07	Combination	Min	0	-2419.25	947.462	0	0	0
88	SISMA08	Combination	Max	0	5894.394	7799.967	0	0	0
88	SISMA08	Combination	Min	0	-5898.66	387.291	0	0	0
88	SISMA09	Combination	Max	0	2001.709	6260.86	0	0	0
88	SISMA09	Combination	Min	0	-2005.98	1926.399	0	0	0

I carichi massimi, verticali ed orizzontali, si riportano sinteticamente nella tabella di seguito.

MAX COMPONENTE ORIZZONTALE	
SISMA05	$(F1^2+F2^2)^{0.5}$
	<b>10800</b>

carico VERTICALE appoggi MAX	<b>14100</b>	kN
carico ORIZZONTALE appoggi MAX (sismica)	<b>10800</b>	kN

Vista la presenza di reazioni verticali negative, in condizioni sismiche, occorre predisporre dei dispositivi anti-sollevamento dell'impalcato.

## 11 APPENDICE

### 11.1 VALIDAZIONE MODELLO

Si riportano i controlli effettuati confrontando modelli semplificati analitici di calcolo e risultati ottenuti dalle analisi FEM, in accordo a quanto prescritto al paragrafo 10.2 del "DM. 14/01/2018", di seguito riportato:

- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.*

Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità.

[...]

Nella relazione devono essere elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.

#### Carichi elementari

Si considerano tre condizioni di carico elementare, due permanenti e un accidentale

##### G1:

- Peso proprio della struttura in acciaio = **11136** kN

##### G2:

Grigliati	= $4.875 \text{ m} \cdot 0.3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1.46 \text{ kN/m}}$ (su ogni traverso)
Armamento	= <b>2 kN/m</b> (su ogni longherina)
Barriere antirumore o parapetti	= $2 \cdot 4 \text{ m} \cdot 4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{32 \text{ kN/m}}$ (16 kN/m lungo ogni parete)
Mensole laterali+Vette	= <b>15 kN/m</b> (7.5 kN/m lungo ogni parete)

- Permanenti portati complessivi =  $(2 \cdot 4 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 7.5) \cdot 78 + 1.46 \cdot 10.3 \cdot 16 = \mathbf{4531 \text{ kN}}$

#### TRENO DI CARICO SW2

Per una portata teorica pari a 78 m i carichi equivalenti flettenti risultano i seguenti:

$$\text{SW2: } 113.1 \times 1.1 = 124.4 \text{ kN/m}$$

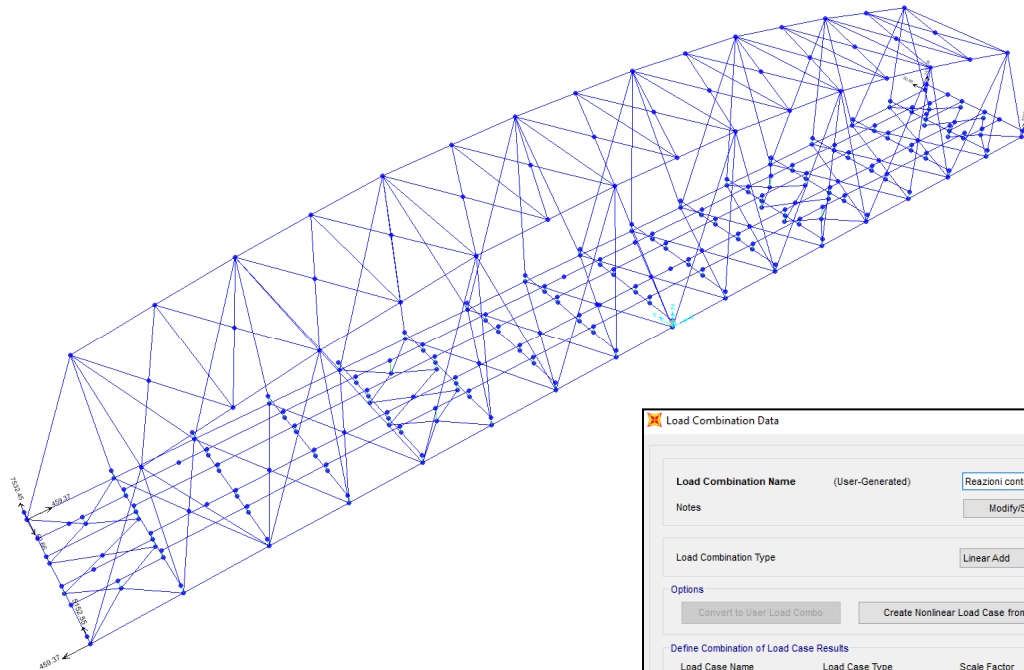
$$\text{Carico totale SW2 equivalente: } 124.4 \cdot 78 = \mathbf{9703 \text{ kN}}$$

Il carico complessivo calcolato manualmente direttamente dall'analisi dei carichi, risulterà pertanto:

$$G1+G2+SW2 = \underline{25370 \text{ KN}}$$

### Output reazioni modello di calcolo

Considerando sul modello di calcolo una condizione di carico pari alla somma di G1+G2+SW2 equivalente (dinamizzato) è risultato quanto segue:



Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type

Options

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Scale Factor
Peso proprio	Linear Static	1.
RS3H_controllo	Linear Static	1.
Permanenti portati	Combination	1.
SW2_equivalente	Linear Static	1.

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
9	Reazioni controllo	Combination	-459.374	0	5152.554	0	0	0
17	Reazioni controllo	Combination	0	0	5213.617	0	0	0
80	Reazioni controllo	Combination	459.374	-60.661	7532.445	0	0	0
88	Reazioni controllo	Combination	0	60.661	7471.382	0	0	0
Totale					<b>25370 KN</b>			