

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

OPERE PRINCIPALI - PONTI E VIADOTTI

Relazione di calcolo ponte ad arco L=120.0m - Parte 3 di 4

SCALA:

-

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

RS2S 01 D 09 CL VI0207 006 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	Seteco	Gen.2018	F. Bonifazi	Gen.2018	F. Carlevaro	Gen.2018	ITALFERR S.p.A. U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti Dott. Ing. Angelo Vitozzi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma N° A20783	rozzi Gen.2018

File: RS2S01D09CLVI0207006_A

n. Elab.:

1826

Ponte ad arco L=120m	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo	RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	1 di 72

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
1.2	IMPOSTAZIONE DELLA RELAZIONE DI CALCOLO.....	3
2	SOLLECITAZIONI MASSIME IMPALCATO	4
2.1	MASSIME AZIONI INTERNE TRAVE-CATENA	4
2.2	GRAFICI DELLE CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE.....	14
3	VERIFICHE TRAVE-CATENA.....	19
3.1	VERIFICHE DI RESISTENZA TRAVE CATENA – COMBINAZIONE SLU.....	19
3.1.1	<i>Distribuzione delle sezioni strutturali</i>	<i>20</i>
3.1.2	<i>VI02_120m_Catena_TrvEsterne.tem e VI02_120m_Catena_TrvEsterneDoppioT.max</i>	<i>29</i>
3.2	VERIFICHE DI RESISTENZA TRAVE CATENA – COMBINAZIONE ECCEZIONALE	36
3.3	VERIFICA IMBOZZAMENTO TRAVE CATENA – COMBINAZIONE SLU	43
3.4	VERIFICA IMBOZZAMENTO TRAVE CATENA – COMBINAZIONE ECCEZIONALE.....	47
4	VERIFICA TRAVERSI INTERMEDI	48
4.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	48
4.2	AZIONI AGENTI.....	49
4.3	SOLLECITAZIONI.....	51
4.4	CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE.....	52
4.5	VERIFICHE DI RESISTENZA (SLU)	53
5	VERIFICHE LONGHERINE.....	54
5.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	54
5.2	AZIONI AGENTI.....	55
5.3	SOLLECITAZIONI.....	56
5.3.1	<i>Caratteristiche di sollecitazione per effetti locali.....</i>	<i>56</i>
5.3.2	<i>Caratteristiche di sollecitazione per effetto globale.....</i>	<i>57</i>

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	2 di 72

5.4	CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE.....	61
5.5	VERIFICHE DI RESISTENZA (SLU).....	62
6	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ.....	63
6.2	INFLESSIONE NEL PIANO VERTICALE DELL'IMPALCATO: MASSIMA ROTAZIONE AGLI APPOGGI.....	65
6.3	INFLESSIONE NEL PIANO VERTICALE DELL'IMPALCATO: MASSIMO SPOSTAMENTO VERTICALE	67
6.1	COMFORT PASSEGGERI: CONTROLLO DELLA FRECCIA VERTICALE	68
6.2	CONTROLLO DELLA ACCELERAZIONE VERTICALE DOVUTO ALLA DEFORMAZIONE FLESSIONALE DEL PONTE.....	69

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO					
	Ponte ad arco L=120m Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 01	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 02 07 006	REV. A

1 PREMESSA

1.1 Scopo del documento

Il presente documento è parte dei quattro elaborati componenti la relazione di calcolo del ponte ad arco di luce 120m, appartenente al viadotto ferroviario VI02 della direttrice Messina- Catania- Palermo tratta Giampilieri-Fiumefreddo. Scopo di questi documenti è la descrizione, il dimensionamento e le verifiche delle sovrastrutture dell'opera in oggetto.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le disposizioni vigenti in Italia e con riferimento alla classificazione sismica del territorio nazionale, secondo il DM 14 gennaio 2008.

1.2 Impostazione della relazione di calcolo

La relazione di calcolo del ponte ad arco si compone come già esposto di quattro elaborati distinti, di seguito si riportano per ogni documento gli argomenti affrontati:

- Relazione di calcolo parte 1 di 4: descrizione dell'opera; normativa di riferimento; caratteristiche dei materiali; disposizione e tipologia degli apparecchi di appoggio; analisi dei carichi; combinazioni dei carichi; modellazione 3D della struttura tramite SAP2000.
- Relazione di calcolo parte 2 di 4: sollecitazioni e verifiche dell'arco; verifiche di stabilità dell'arco; sollecitazioni e verifiche dei traversi dell'arco; sollecitazioni e verifiche dei controventi dell'arco; sollecitazioni e verifiche dei pendini.
- Relazione di calcolo parte 3 di 4: sollecitazioni e verifiche delle travi catena esterne; sollecitazioni e verifiche dei traversi; sollecitazioni e verifiche delle longherine; verifiche di deformabilità dell'impalcato.
- Relazione di calcolo parte 4 di 4: analisi dinamica; analisi modale e modi di vibrare della struttura; reazioni agli appoggi.

Il seguente documento costituisce la terza parte della relazione di calcolo (3/4).



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	4 di 72

2 SOLLECITAZIONI MASSIME IMPALCATO

Le sollecitazioni degli elementi costituenti il modello sono state ottenute tramite il modello tridimensionale agli elementi finiti già descritto nella prima parte della seguente relazione di calcolo. In particolare per quanto riguarda la verifica degli elementi principali si è considerato il modello in cui non vengono considerati gli elementi shells. Inoltre per la verifica degli elementi dell'impalcato anche in condizioni eccezionali si è considerato il modello dove non sono presenti tre pendini consecutivi.

Anche per quanto riguarda l'impalcato l'azione sismica non risulta essere dimensionante.

Le sollecitazioni di traversi e longherine vengono ricavate da modelli locali di trave semplicemente appoggiata con carichi distribuiti e/o concentrati. Questa impostazione è la stessa definita dalle norme ferroviarie, in particolare per ogni elemento strutturale verificato viene definito un diverso coefficiente dinamico da applicare al carico. Nelle verifiche si terranno in conto anche degli effetti globali dell'impalcato.

2.1 Massime azioni interne trave-catena

Si riportano nel presente paragrafo i file di appoggio per il programma di involuppo delle sollecitazioni della trave catena; a titolo esemplificativo si riporta inoltre l'estratto dai files contenenti gli involuppi delle sollecitazioni relativamente agli elementi costituenti l'arco:

GR3NCt.sum relativo all'involuppo del max. sforzo normale dell'arco

Si rimanda al supporto informatico contenente tutti gli allegati di calcolo per la consultazione degli involuppi non riportati all'interno della presente relazione.

***COMMENTO** combinazioni di gruppo uno, massime azioni verticali e trasversali (Termica + E Ritiro)

```
*max      M2
*carico#   Fase1    1      1      0
          1.3500 Fase1.out
          1.0000 Fase1.out
*carico+   Fase2    2      1      0
**carico#   F2noBal      1.00
          1.3500 Fase2.out
          1.0000 Fase2.out
**carico#   Ballast      1.00
          1.5000 Ballast.out
          1.0000 Ballast.out
*carico#   Ritiro    4      1      0      0
          1.2000 Fittiz.out
*carico#   Termica   5      1      0      0
          1.2000 Fittiz.out
*carico+   Fase3    3      1      0
```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	5 di 72

**carico+	Traffico	1.45
***carico#	BinP1	1.00
****carico+	SW2P	1.00
*****carico#	SW2PVert	1.00
1.0000	SW2PM01.out	
1.0000	SW2PV01.out	
1.0000	SW2P_EmiM01.out	
1.0000	SW2P_EmiM02.out	
1.0000	SW2P_EmiM03.out	
1.0000	SW2P_EmiV01.out	
1.0000	SW2P_EmiV02.out	
1.0000	SW2P_EmiV03.out	
0.0000	Fitiz.out	
*****carico#	SW2PSerp	1.00
1.0000	SW2SerpPdxM01.out	
1.0000	SW2SerpPdxV01.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiM01.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiM02.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiM03.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiV01.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiV02.out	
1.0000	SW2SerpPdx_EmiV03.out	
1.0000	SW2SerpPsxM01.out	
1.0000	SW2SerpPsxV01.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiM01.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiM02.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiM03.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiV01.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiV02.out	
1.0000	SW2SerpPsx_EmiV03.out	
0.0000	Fitiz.out	
*****carico#	SW2PFrenAvv	0.50
1.0000	SW2avvP.out	
-1.0000	SW2avvP.out	
1.0000	SW2frenP.out	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	6 di 72

-1.0000 SW2frenP.out

0.0000 Fittiz.out

****carico+ LM71P 1.00

*****carico# LM71PVert 1.00

1.0000 LM71PM01.out

1.0000 LM71PV01.out

1.0000 LM71P_EmiM01.out

1.0000 LM71P_EmiM02.out

1.0000 LM71P_EmiM03.out

1.0000 LM71P_EmiV01.out

1.0000 LM71P_EmiV02.out

1.0000 LM71P_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# LM71PSerp 1.00

1.0000 LM71SerpPdxM01.out

1.0000 LM71SerpPdxV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV03.out

1.0000 LM71SerpPsxM01.out

1.0000 LM71SerpPsxV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# LM71PFrenAvv 0.50

1.0000 LM71avvP.out

-1.0000 LM71avvP.out

1.0000 LM71frenP.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	7 di 72

-1.0000 LM71frenP.out
 0.0000 Fittiz.out
 ***carico+ BinD1 1.00
 ****carico# LM71DVert 1.00
 1.0000 LM71DM01.out
 1.0000 LM71DV01.out
 1.0000 LM71D_EmiM01.out
 1.0000 LM71D_EmiM02.out
 1.0000 LM71D_EmiM03.out
 1.0000 LM71D_EmiV01.out
 1.0000 LM71D_EmiV02.out
 1.0000 LM71D_EmiV03.out
 0.0000 Fittiz.out
 ****carico# LM71DSerp 1.00
 1.0000 LM71SerpDdxM01.out
 1.0000 LM71SerpDdxV01.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiM01.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiM02.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiM03.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiV01.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiV02.out
 1.0000 LM71SerpDdx_EmiV03.out
 1.0000 LM71SerpDsxM01.out
 1.0000 LM71SerpDsxV01.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiM01.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiM02.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiM03.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiV01.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiV02.out
 1.0000 LM71SerpDsx_EmiV03.out
 0.0000 Fittiz.out
 ****carico# LM71DFrenAvv 0.50
 1.0000 LM71avvD.out
 -1.0000 LM71avvD.out
 1.0000 LM71frenD.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	8 di 72

-1.0000 LM71frenD.out

0.0000 Fittiz.out

**carico# Vento 1.5

0.0000 Fittiz.out

0.6000 Vento.out

*somma no

*inviluppo GR1M2Ct.inv

*sum GR1M2Ct.sum

*eseI

616, 677, 1

*Run

*max V3

*somma no

*inviluppo GR1V3Ct.inv

*sum GR1V3Ct.sum

*Run

*max N

*somma no

*inviluppo GR1NCt.inv

*sum GR1NCt.sum

*Run

*max M3

*somma no

*inviluppo GR1M3Ct.inv

*sum GR1M3Ct.sum

*Run

*max V2

*somma no

*inviluppo GR1V2Ct.inv

*sum GR1V2Ct.sum

*Run



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	9 di 72

*max T

*somma no

*inviluppo GR1TCt.inv

*sum GR1TCt.sum

*Run

*Reset

***COMMENTO combinazioni di gruppo tre, massime azioni longitudinali (Termica + e Ritiro)**

*max N

*carico# Fase1 1 1 0

1.3500 Fase1.out

1.0000 Fase1.out

*carico+ Fase2 2 1 0

**carico# F2noBal 1.00

1.3500 Fase2.out

1.0000 Fase2.out

**carico# Ballast 1.00

1.5000 Ballast.out

1.0000 Ballast.out

*carico# Ritiro 4 1 0 0

1.2000 Fittiz.out

*carico# Termica 5 1 0 0

1.2000 Fittiz.out

*carico+ Fase3 3 1 0

**carico+ Traffico 1.45

***carico# BinP1 1.00

****carico+ SW2P 1.00

*****carico# SW2PVert 1.00

1.0000 SW2PM01.out

1.0000 SW2PV01.out

1.0000 SW2P_EmiM01.out

1.0000 SW2P_EmiM02.out

1.0000 SW2P_EmiM03.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	10 di 72

1.0000 SW2P_EmiV01.out

1.0000 SW2P_EmiV02.out

1.0000 SW2P_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# SW2PSerp 0.5

1.0000 SW2SerpPdxM01.out

1.0000 SW2SerpPdxV01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM02.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM03.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV02.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV03.out

1.0000 SW2SerpPsxM01.out

1.0000 SW2SerpPsxV01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM02.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM03.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV02.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# SW2PFrenAvv 1.00

1.0000 SW2avvP.out

-1.0000 SW2avvP.out

1.0000 SW2frenP.out

-1.0000 SW2frenP.out

0.0000 Fittiz.out

****carico+ LM71P 1.00

****carico# LM71PVert 1.00

1.0000 LM71PM01.out

1.0000 LM71PV01.out

1.0000 LM71P_EmiM01.out

1.0000 LM71P_EmiM02.out

1.0000 LM71P_EmiM03.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	11 di 72

1.0000 LM71P_EmiV01.out

1.0000 LM71P_EmiV02.out

1.0000 LM71P_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# LM71PSerp 0.50

1.0000 LM71SerpPdxM01.out

1.0000 LM71SerpPdxV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV03.out

1.0000 LM71SerpPsxM01.out

1.0000 LM71SerpPsxV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# LM71PFrenAvv 1.00

1.0000 LM71avvP.out

-1.0000 LM71avvP.out

1.0000 LM71frenP.out

-1.0000 LM71frenP.out

0.0000 Fittiz.out

***carico+ BinD1 1.00

****carico# LM71DVert 1.00

1.0000 LM71DM01.out

1.0000 LM71DV01.out

1.0000 LM71D_EmiM01.out

1.0000 LM71D_EmiM02.out

1.0000 LM71D_EmiM03.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	12 di 72

1.0000 LM71D_EmiV01.out

1.0000 LM71D_EmiV02.out

1.0000 LM71D_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

***carico# LM71DSerp 0.50

1.0000 LM71SerpDdxM01.out

1.0000 LM71SerpDdxV01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV03.out

1.0000 LM71SerpDsxM01.out

1.0000 LM71SerpDsxV01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

***carico# LM71DFrenAvv 1.00

1.0000 LM71avvD.out

-1.0000 LM71avvD.out

1.0000 LM71frenD.out

-1.0000 LM71frenD.out

0.0000 Fittiz.out

**carico# Vento 1.5

0.0000 Fittiz.out

0.6000 Vento.out

*somma no

*inviluppo GR3Nct.inv

*sum GR3Nct.sum

*esel



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	13 di 72

616, 677, 1

*Run

*max M2

*somma no

*inviluppo GR3M2Ct.inv

*sum GR3M2Ct.sum

*Run

*max V3

*somma no

*inviluppo GR3V3Ct.inv

*sum GR3V3Ct.sum

*Run

*max M3

*somma no

*inviluppo GR3M3Ct.inv

*sum GR3M3Ct.sum

*Run

*max V2

*somma no

*inviluppo GR3V2Ct.inv

*sum GR3V2Ct.sum

*Run

*max T

*somma no

*inviluppo GR3TCt.inv

*sum GR3TCt.sum

*Run

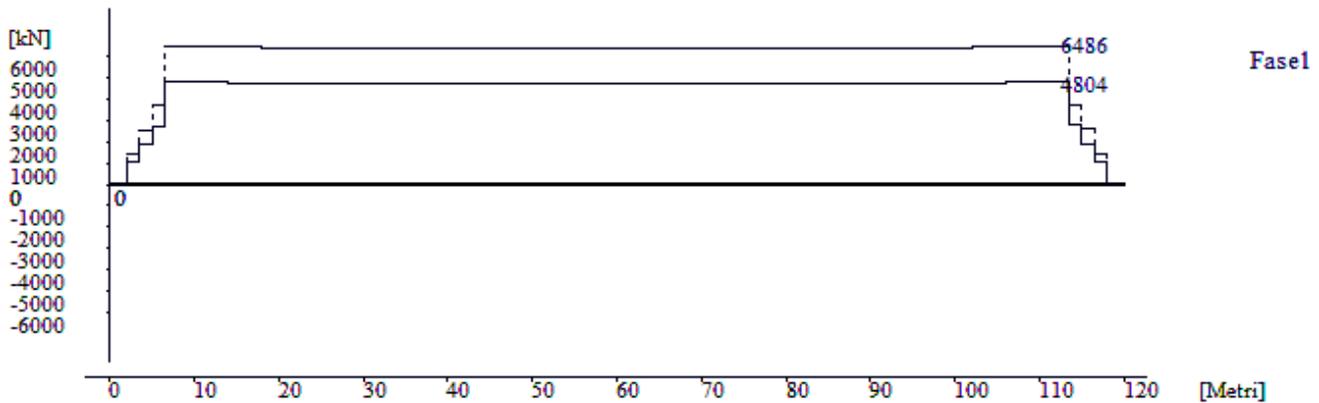
Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	14 di 72

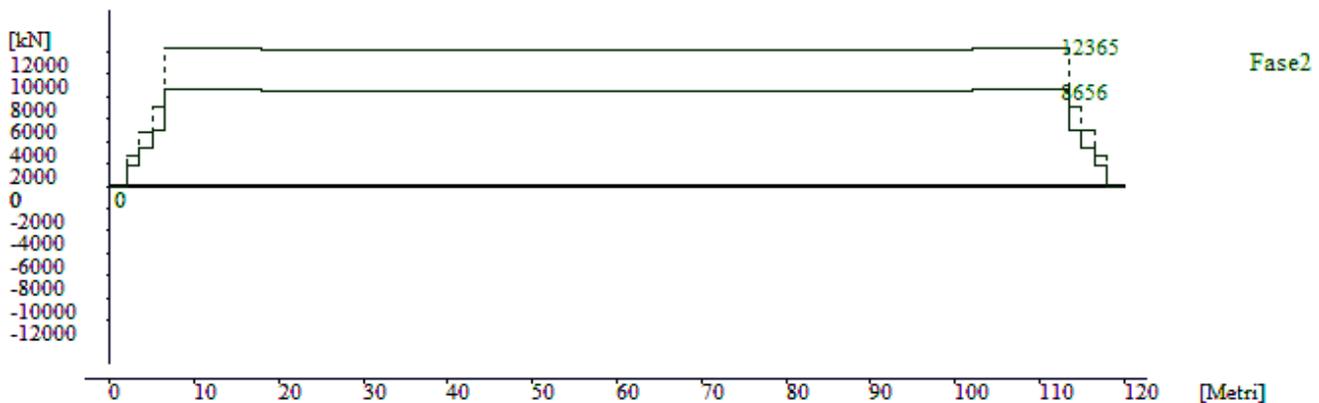
2.2 Grafici delle caratteristiche di sollecitazione

Azione assiale N

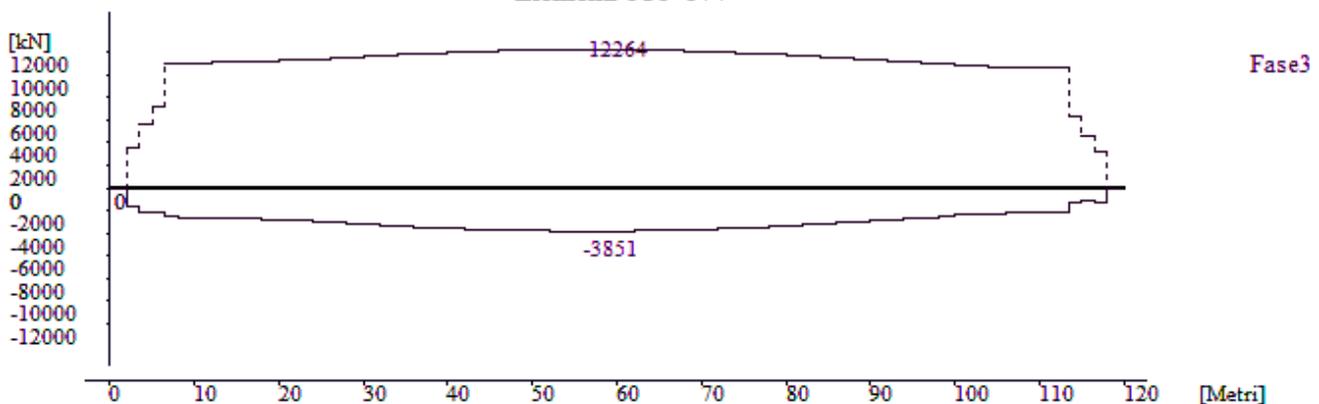
Elementi 616-677



Elementi 616-677



Elementi 616-677

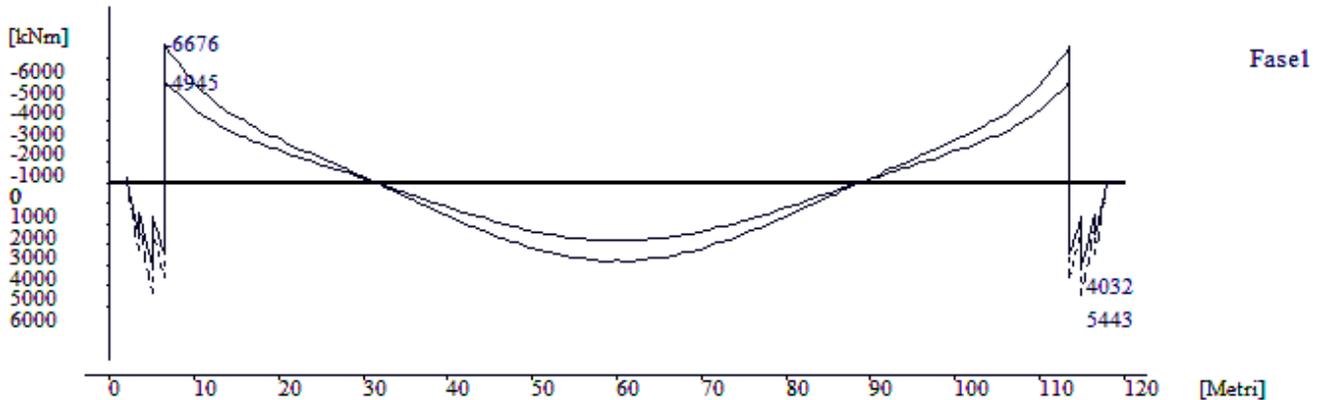


Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

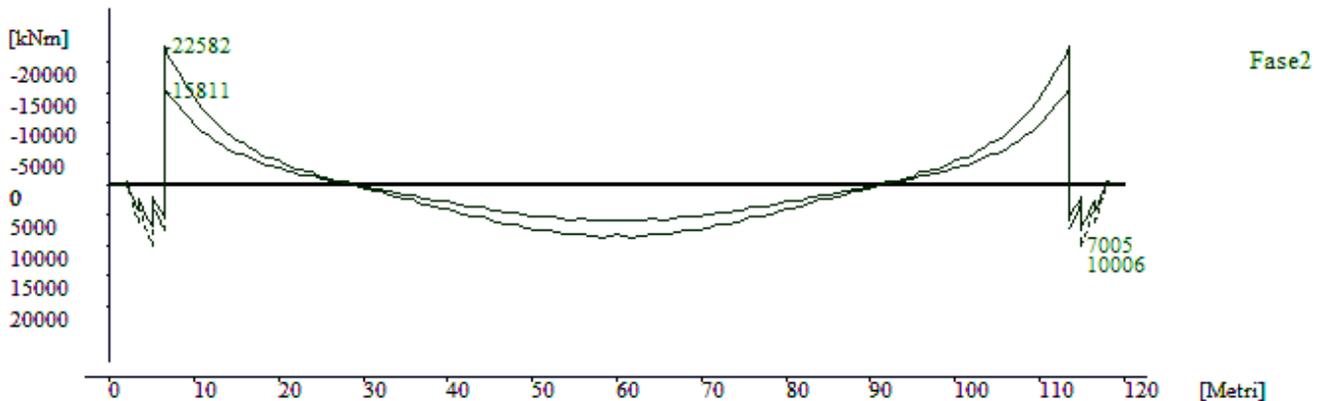
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	15 di 72

Momento flettente M2 (agente nel piano verticale dell'arco)

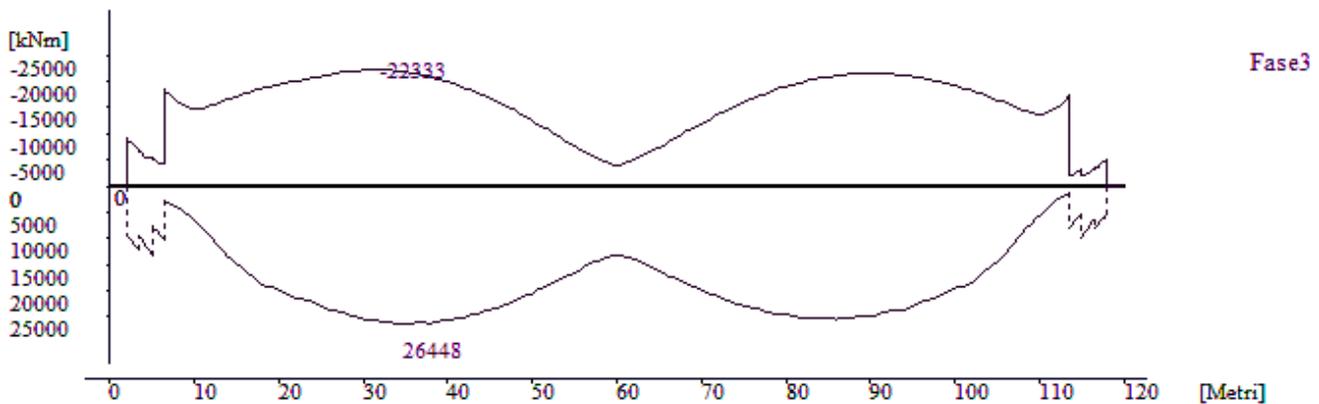
Elementi 616-677



Elementi 616-677



Elementi 616-677

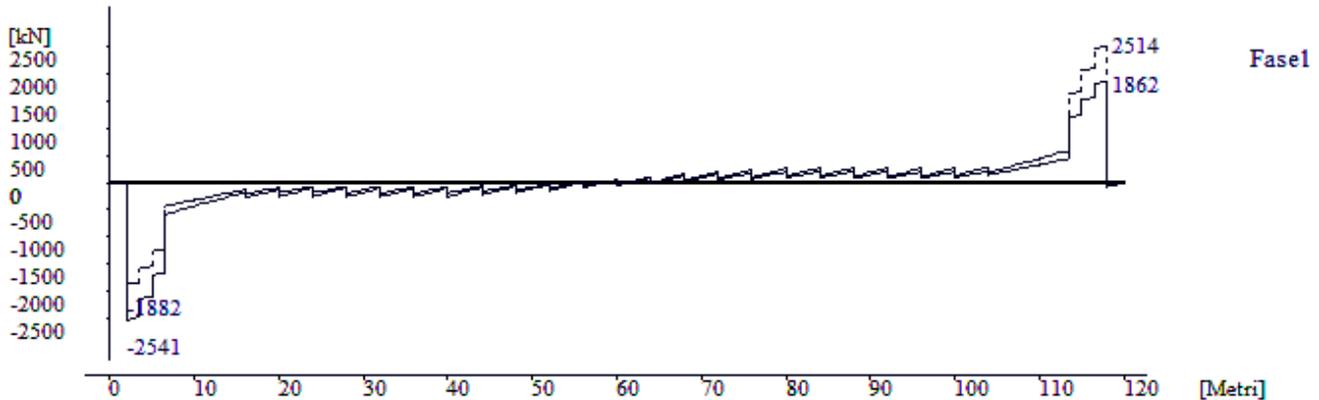


Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

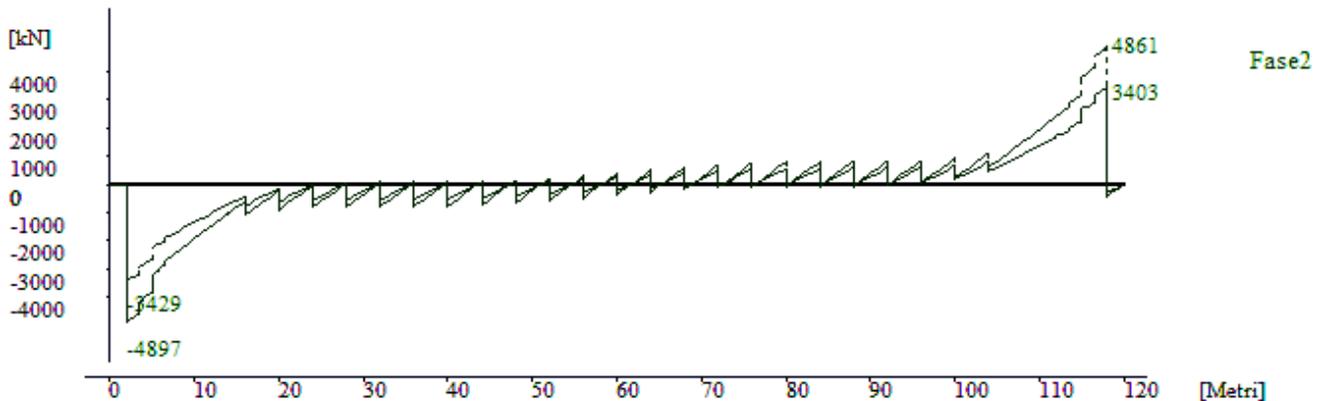
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	16 di 72

Taglio V3(agente nel piano verticale dell'arco)

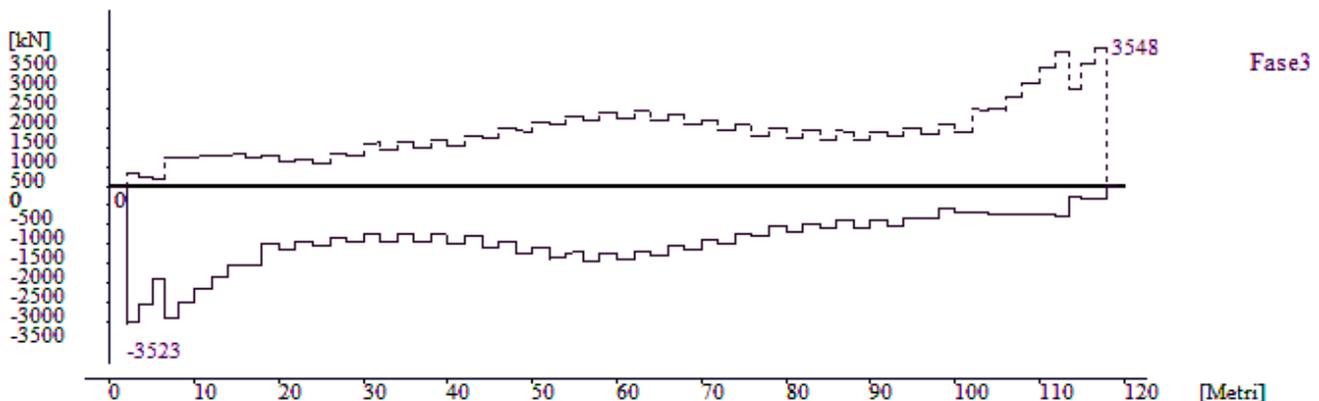
Elementi 616-677



Elementi 616-677



Elementi 616-677

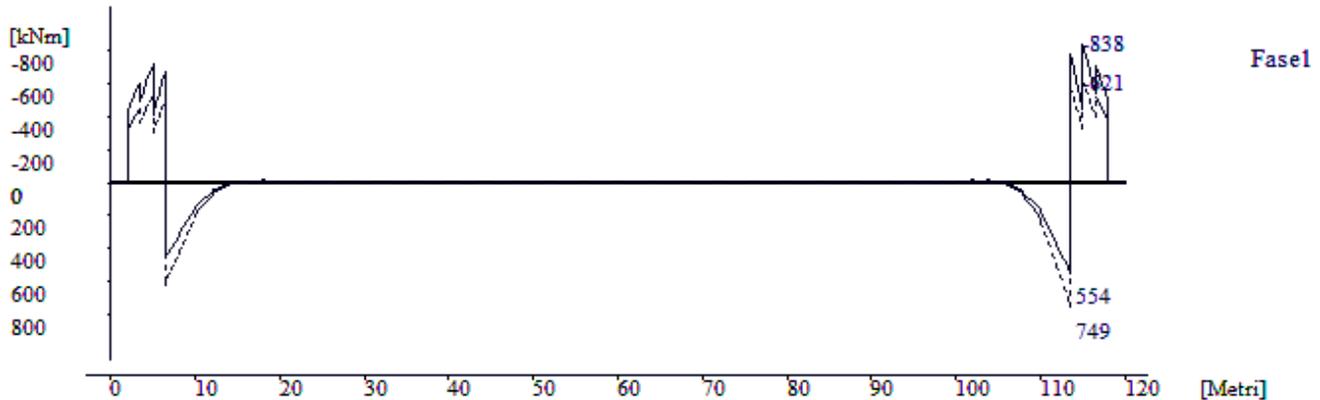


Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

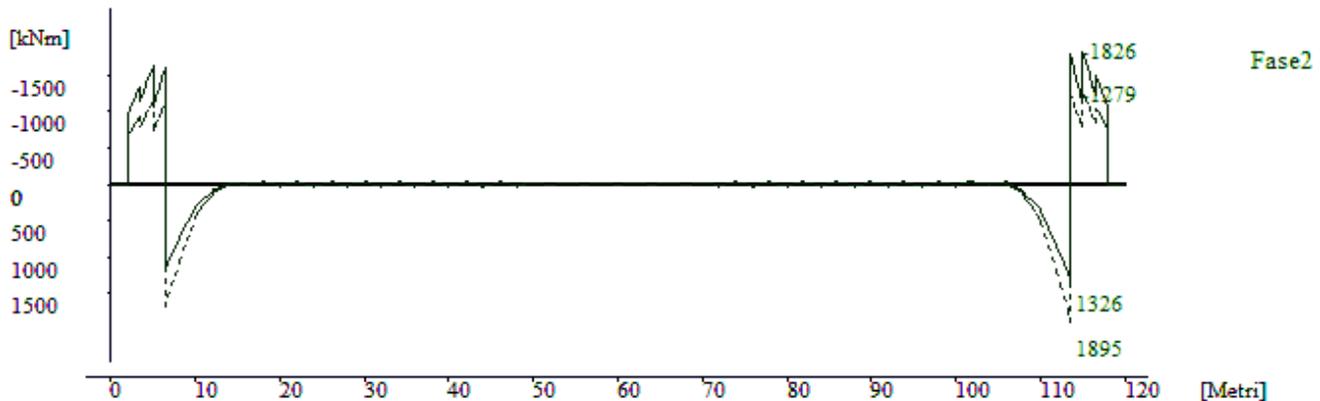
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	17 di 72

Momento flettente M3 (agente fuori piano all'arco)

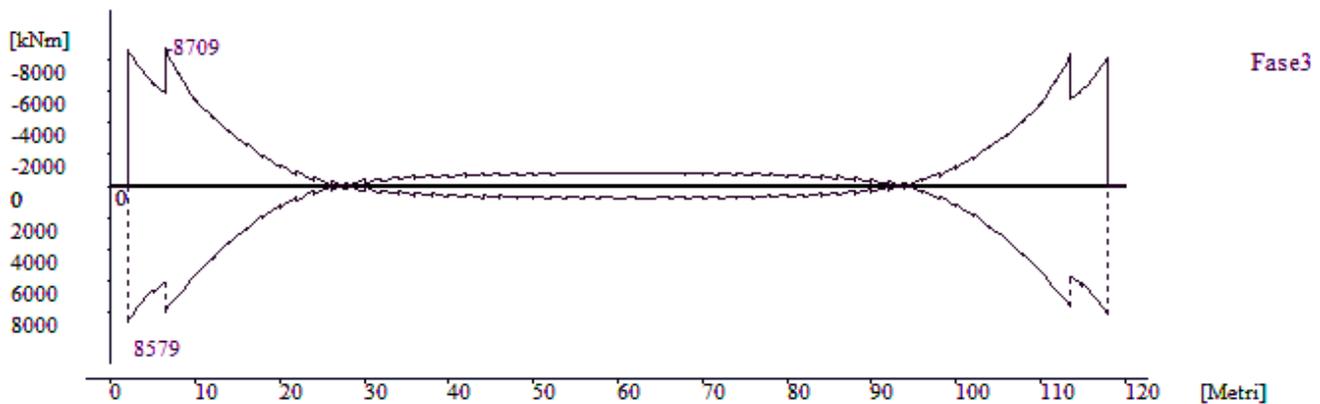
Elementi 616-677



Elementi 616-677



Elementi 616-677

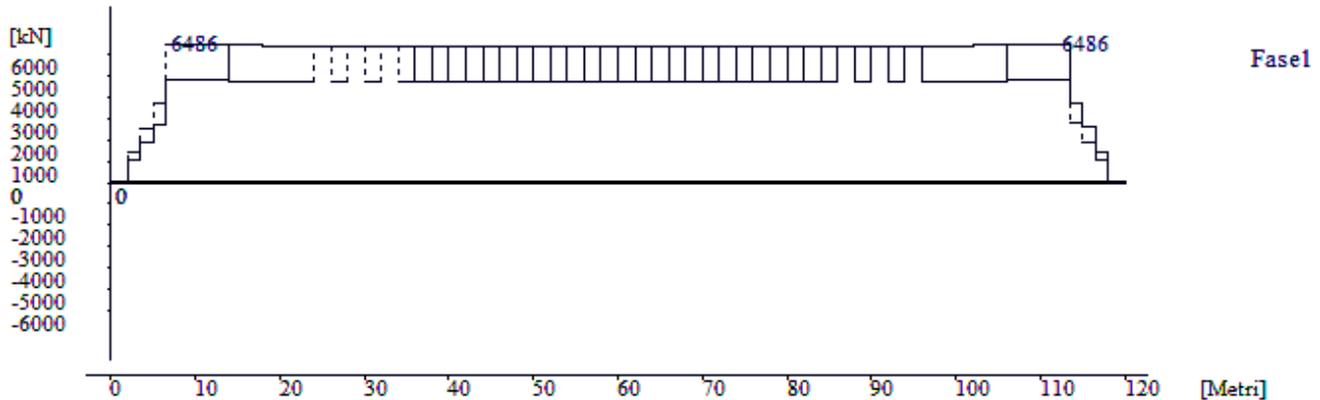


Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

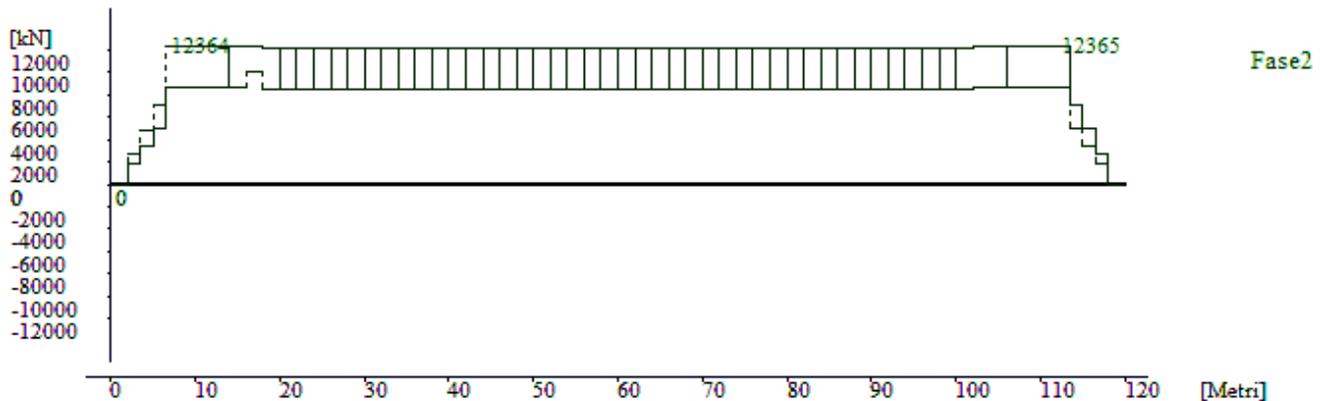
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	18 di 72

Taglio V2 (agente fuori piano all'arco)

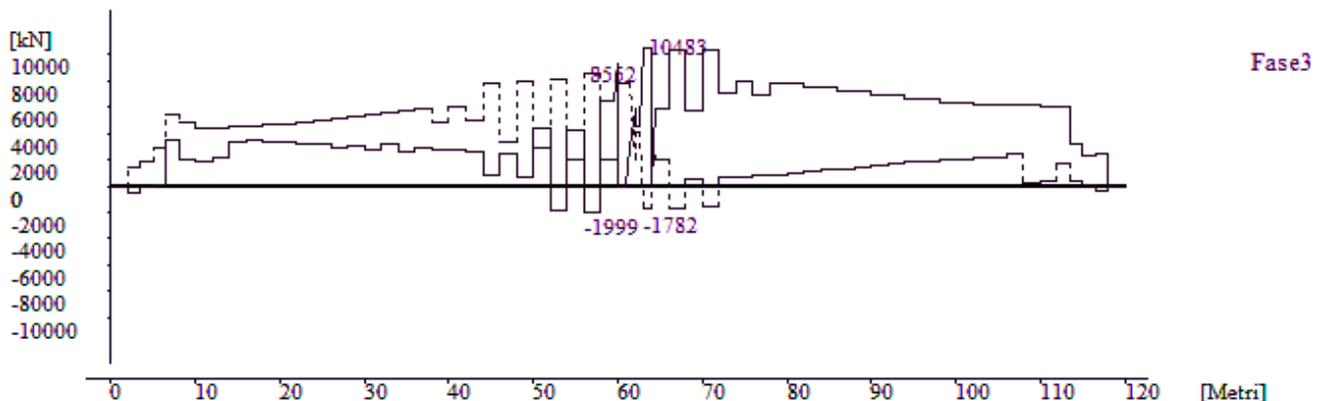
Elementi 616-677



Elementi 616-677



Elementi 616-677





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	19 di 72

3 VERIFICHE TRAVE-CATENA

3.1 Verifiche di resistenza trave catena – combinazione SLU

Le verifiche di resistenza sono state condotte per tutte le sezioni del viadotto mediante un post-processor il WINVERIF per le sezioni a doppio T e il WINPLASTIC per le sezioni a cassone.

Questi programmi leggono le caratteristiche di sollecitazione dei files riepilogativi *.SUM e, servendosi di un file d'appoggio contenente tutte le indicazioni geometriche della sezione resistente, esegue le verifiche per tutte le sezioni indicate.

Si riportano nel seguente paragrafo le verifiche di resistenza in versione sintetica di tutte le aste delle travi costituenti l'arco:

Massimo momento flettente/torcente

GR1M2Ct.inv, GR1M3Ct.inv, GR1TCt.inv, GR3M2Ct.inv, GR3M3Ct.inv, GR3TCt.inv

Massimo taglio

GR1V2Ct.inv, GR1V3Ct.inv, GR3V2Ct.inv, GR3V3Ct.inv

Massimo sforzo normale

GR1NCt.inv, GR3NCt.inv

Aste dichiarate: da 617 a 677



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	20 di 72

Relazione di calcolo

3.1.1 Distribuzione delle sezioni strutturali

Trave a cassone

VI02_120m_Catena_Trvesterne.sez:

NOMI DEI FILES

File riassuntivo Fasi 1,2,3 = GR1Nct.inv,GR1M2Ct.inv,GR1V3Ct.inv,GR1M3Ct.inv,GR1V2Ct.inv,GR1TCt.inv

File stampa sintetica verifiche di resistenza . . . =

File stampa estesa verifiche di resistenza . . . =

File stampa massimi stato tensionale = VI02_120m_Catena_Trvesterne.tem

File stampa estesa stato tensionale =

File stampa sintetica verifiche di imbozzamento . =

File stampa riassuntiva verifiche di imbozzamento =

File stampa estesa verifiche di imbozzamento . . =

File stampa massimi verifiche di resistenza . . . =

con verifiche sulle tensioni ? (S/N). =

File stampa massimi verifiche di imbozzamento . . =

File stampa Sollecitazioni Giunti =

File stampa Pesì concì = VI02_120m_Catena_Trvesterne.weg

File stampa estesa verifiche di buckling =

File stampa massimi verifiche di buckling =

File stampa sintetica verifiche di buckling . . . =

DATI GENERALI

Numero delle travi resistenti = 1

Trasformazione della torsione in tagli (S/N). . . = s

Distanza tra le travi esterne (cm). = 850

Larghezza impalcato = 1700

Numero travi principali = 1

Fy acciaio ="S355dm08"

Assumi M22: Mxx o Myy (1/2). = 1

Rck [MPa] = 37

Fy armatura [MPa] = 450

Coefficiente sicurezza Gamma (acciaio) resistenza = 1.05

Coefficiente sicurezza Gamma (acciaio) instabilità= 1.10



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	21 di 72

Coefficiente di sicurezza Gamma (cls) = 2.1261517
Coefficiente di sicurezza Gamma (armatura) . . . = 1.15
Coefficiente di sicurezza NI (instabilità). . . = 1
E modulo elasticità [mpa] = 210000
G modulo elasticità tangenziale [mpa] = 80000
Calcolo automatico N omogeneizzazione (S/N) . . . = N
Inviluppo separato ritiro/termica (S/N). . . . = Tutti
Calcolo buckling (S/N) = N
Classificazione delle sezioni = N
Calcolo tensionale separato. = N
distribuzione rigorosa buckling = N
calcolo del taglio secondo Jourawsky = J

COEFFICIENTI SPECIFICI Fase1

Tipo fase = 1
N . . . = 1.000
V2 . . = 1.000
M33 . . = 1.000
V3 . . = 1.000
M22 . . = 1.000
T . . . = 1.000

COEFFICIENTI SPECIFICI Fase2

Coefficiente di omogeneizzazione = 1
Tipo fase = 2
N . . . = 1.000
V2 . . = 1.000
M33 . . = 1.000
V3 . . = 1.000
M22 . . = 1.000
T . . . = 1.000

COEFFICIENTI SPECIFICI Fase3

Coefficiente di omogeneizzazione = 1
Tipo fase = 3



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	22 di 72

N . . . = 1.000

V2 . . = 1.000

M33 . . = 1.000

V3 . . = 1.000

M22 . . = 1.000

T . . . = 1.000

COEFFICIENTI SPECIFICI Ritiro

Coefficiente di omogeneizzazione = 1

Tipo fase = 4

N . . . = 1.000

V2 . . = 1.000

M33 . . = 1.000

V3 . . = 1.000

M22 . . = 1.000

T . . . = 1.000

COEFFICIENTI SPECIFICI termica

Coefficiente di omogeneizzazione = 1

Tipo fase = 5

N . . . = 1.000

V2 . . = 1.000

M33 . . = 1.000

V3 . . = 1.000

M22 . . = 1.000

T . . . = 1.000

DICHIARAZIONE DELLE SEZIONI

DEFINIZIONE NOMINALE

SEZIONE NUMERO = Cat01

Tipo sezione = chiusasottile,0,7, 0,7, 1,0,S ; sezione

Elementoacciaio. = 4.00, 378.00, -76.67, 0.00

Elementoacciaio. = 157.35, 4.00, 0.00, 191.00

Elementoacciaio. = 4.00, 378.00, 76.67, 0.00

Elementoacciaio. = 157.35, 4.00, 0.00, -191.00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	23 di 72

Relazione di calcolo

alphaXX alphaYY = 0.49, 0.49 ; sovrascrive le curve automatiche, così forzo la curva c

Classe = 3

DICHIARAZIONE DELLE ASTE

616 616 Cat01

617 617 Cat01

618 618 Cat01

619 619 Cat01

620 620 Cat01

621 621 Cat02

673 673 Cat01

674 674 Cat01

675 675 Cat01

676 676 Cat01

677 677 Cat01

Trave a doppio T

VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.SEZ : FILE DI VERIFICA

NOMI DEI FILES

File riassuntivo Fasi 1,2,3 = GR1NCl.inv,GR1M2Cl.inv,GR1V3Cl.inv,GR1TCl.inv

File stampa sintetica verifiche di resistenza . . = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.snt

File stampa estesa verifiche di resistenza . . . =

File stampa sintetica verifiche di imbozzamento . = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.is

File stampa sintetica verifiche di imbozzamento . = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.imb

File stampa estesa verifiche di imbozzamento . . =

File stampa massimi verifiche di resistenza . . . = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.max

con verifiche sulle tensioni ? (S/N) . . . = S

File stampa massimi verifiche di imbozzamento . . = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.mxi

File stampa massimi scorrimenti =

File stampa Sollecitazioni Giunti =

File stampa Pesi concii = VI02_120m_Catena_TrvesterneDoppioT.weg



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	24 di 72

DATI GENERALI

Numero delle travi resistenti = 1
 Trasformazione della torsione in tagli (S/N). . . = N
 Distanza tra le travi esterne (cm). = 280
 Larghezza impalcato = 1370
 Numero travi principali = 4
 Verifiche per: V2-M33 o V3-M22 (1/2). = 2
 Fy acciaio ="S355dm08"
 Rck [MPa] = 37
 Fy armatura [MPa] = 450
 Coefficiente sicurezza Gamma (acciaio) resistenza = 1.05
 Coefficiente sicurezza Gamma (acciaio) instabilità= 1.10
 Coefficiente di sicurezza Gamma (cls) = 2.1261517
 Coefficiente di sicurezza Gamma (armatura) . . . = 1.15
 Coefficiente di sicurezza NI (instabilità). . . = 1
 E modulo elasticità [mpa] = 210000
 G modulo elasticità tangenziale [mpa] = 80000
 Calcolo automatico N omogeneizzazione (S/N) . . . = N
 Involuppo separato ritiro/termica (S/N). . . . = Tutti
COEFFICIENTI SPECIFICI Fase1
 Tipo fase = 1
COEFFICIENTI SPECIFICI Fase2
 Tipo fase = 2
 Coefficiente di omogeneizzazione = 17.97
 N . . . = 1.0
 V2 . . = 1.0
 M33 . . = 1.0
 V3 . . = 1.0
 M22 . . = 1.0
 T . . . = 1.0



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	25 di 72

COEFFICIENTI SPECIFICI Fase3

Tipo fase = 3

Coefficiente di omogeneizzazione = 6.36

N . . . = 1.0

V2 . . = 1.0

M33 . . = 1.0

V3 . . = 1.0

M22 . . = 1.0

T . . . = 1.0

COEFFICIENTI SPECIFICI Ritiro

Tipo fase = 4

Coefficiente di omogeneizzazione = 17.97

N . . . = 1.0

V2 . . = 1.0

M33 . . = 1.0

V3 . . = 1.0

M22 . . = 1.0

T . . . = 1.0

COEFFICIENTI SPECIFICI termica

Tipo fase = 5

Coefficiente di omogeneizzazione = 6.36

N . . . = 1.0

V2 . . = 1.0

M33 . . = 1.0

V3 . . = 1.0

M22 . . = 1.0

T . . . = 1.0

DICHIARAZIONE DELLE SEZIONI

DEFINIZIONE NOMINALE

SEZIONE NUMERO = TrvExt02

Htot = 250

Piattabanda superiore. . . . = 130,6.0

Anima implicita. = 4.0

Piattabanda inferiore. . . . = 130,6.0

Delta sezione = 0



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	26 di 72

SEZIONE NUMERO = TrvExt03

Htot = 250

Piattabanda superiore. . . = 130,5.0

Anima implicita. = 4.0

Piattabanda inferiore. . . = 130,6.0

Delta sezione = 0

SEZIONE NUMERO = TrvExt04

Htot = 250

Piattabanda superiore. . . = 130,5.0

Anima implicita. = 4.0

Piattabanda inferiore. . . = 130,6.0

Delta sezione = 0

SEZIONE NUMERO = TrvExt05

Htot = 250

Piattabanda superiore. . . = 130,5.0

Anima implicita. = 4.0

Piattabanda inferiore. . . = 130,6.0

Delta sezione = 0

SEZIONE NUMERO = TrvExt06

Htot = 250

Piattabanda superiore. . . = 130,5.0

Anima implicita. = 4.0

Piattabanda inferiore. . . = 130,6.0

Delta sezione = 0

DICHIARAZIONE DELLE ASTE

621 621 TrvExt02

622 622 TrvExt02

623 623 TrvExt02

624 624 TrvExt03

625 625 TrvExt03

626 626 TrvExt03

627 627 TrvExt03

628 628 TrvExt03

629 629 TrvExt03

630 630 TrvExt03



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	27 di 72

Relazione di calcolo

631 631 TrvExt03

632 632 TrvExt04

633 633 TrvExt04

634 634 TrvExt04

635 635 TrvExt04

636 636 TrvExt04

637 637 TrvExt04

638 638 TrvExt05

639 639 TrvExt05

640 640 TrvExt05

641 641 TrvExt05

642 642 TrvExt05

643 643 TrvExt05

644 644 TrvExt06

645 645 TrvExt06

646 646 TrvExt06

647 647 TrvExt06

648 648 TrvExt06

649 649 TrvExt06

650 650 TrvExt05

651 651 TrvExt05

652 652 TrvExt05

653 653 TrvExt05

654 654 TrvExt05

655 655 TrvExt05

656 656 TrvExt04

657 657 TrvExt04

658 658 TrvExt04

659 659 TrvExt04

660 660 TrvExt04

661 661 TrvExt04

662 662 TrvExt03

663 663 TrvExt03

664 664 TrvExt03

665 665 TrvExt03



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	28 di 72

Relazione di calcolo

666 666 TrvExt03

667 667 TrvExt03

668 668 TrvExt03

669 669 TrvExt03

670 670 TrvExt02

671 671 TrvExt02

672 672 TrvExt02

NODI NON IRRIGIDITI

618

619

621

622

624

626

627

628

630

631

632

634

635

636

638

639

640

642

643

644

646

647

648

650

651

652

654



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	29 di 72

655
656
658
659
660
662
663
664
666
667
668
670
672
673
675
676

3.1.2 VI02_120m_Catena_TrVEsterno.tem e VI02_120m_Catena_TrVEsternoDoppioT.max

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni più sollecitate per ogni tipologia di concio sopra definita. I file di riferimento sono VI02_120m_TrVEsterno.tem per le sezioni a cassone e VI02_120m_TrVEsternoDoppioT.max per le sezioni a doppio T.

SEZIONE :Cat01

Aste :616 617 618 619 620 673 674 675 676 677

Elemento Generico 1 : base= 40 mm , altezza= 3780 mm , xG= -766.7 mm , yG= 0 mm

Asta 620 asc x= 0.00 X= -78.67 Y= 382.00 SigmaMax = 18.21 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 673 asc x= 160.00 X= -78.67 Y= 4.00 SigmaMin = -6.77 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :GR1Nct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+))

Asta 674 asc x= 140.00 X= -78.67 Y= 382.00 TauTot = 1.33 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :GR1V2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 620 asc x= 0.00 X= -78.67 Y= 382.00 SigmaID = 18.25 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 673 asc x= 160.00 Tau Med Tot = 2.40 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :GR1Tct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	30 di 72

Elemento Generico 2 : base= 1573.5 mm , altezza= 40 mm , xG= 0 mm , yG= 1910 mm

Asta 618 asc x= 160.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaMax = 10.71 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)
 Asta 620 asc x= 0.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaMin = -7.01 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)
 Asta 617 asc x= 0.00 X= -78.68 Y= 4.00 TauTot = 3.62 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)
 Asta 618 asc x= 160.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaID = 11.99 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)
 Asta 620 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 4.10 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Elemento Generico 3 : base= 40 mm , altezza= 3780 mm , xG= 766.7 mm , yG= 0 mm

Asta 673 asc x= 160.00 X= 78.67 Y= 382.00 SigmaMax = 20.53 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1Nct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)
 Asta 620 asc x= 0.00 X= 78.67 Y= 4.00 SigmaMin = -6.77 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)
 Asta 674 asc x= 140.00 X= 74.67 Y= 382.00 TauTot = 1.33 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1V2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)
 Asta 673 asc x= 160.00 X= 78.67 Y= 382.00 SigmaID = 20.76 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1Nct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)
 Asta 673 asc x= 160.00 Tau Med Tot = 2.40 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1Tct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	31 di 72

Elemento Generico 4 : base= 1573.5 mm , altezza= 40 mm , xG= 0 mm , yG= -1910 mm

Asta 673 asc x= 160.00 X= 78.68 Y= 386.00 SigmaMax = 20.75 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 675 asc x= 0.00 X= 78.68 Y= 386.00 SigmaMin = -5.36 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1M3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

 Asta 617 asc x= 0.00 X= -78.68 Y= 386.00 TauTot = 3.62 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

 Asta 673 asc x= 160.00 X= 78.68 Y= 386.00 SigmaID = 21.22 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 620 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 4.10 < 19.52 kN/cm² Verificato!
 Inviluppo :GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

SEZIONE :TrvExt02

Aste :621 622 623 670 671 672

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta 672 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 28.61 < 31.90 kN/cm² Verificato! GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 672 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 27.80 < 31.90 kN/cm² Verificato! GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 670 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = 4.65 < 31.90 kN/cm² Verificato! GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 670 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = 4.75 < 31.90 kN/cm² Verificato! GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Anima : base= 40 mm , altezza= 2380 mm

 Asta 672 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 27.80 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 623 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 9.62 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 670 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = 4.75 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 621 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -7.54 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

 Asta 672 asc x= 200.00 Tau Sup Max = 5.09 < 19.52 kN/cm² Verificato! GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 672 asc x= 200.00 Tau Inf Max = 5.09 < 19.52 kN/cm² Verificato! GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 672 asc x= 200.00 Sigma Id. Sup = 28.47 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1Nct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 670 asc x= 0.00 Sigma Id. Inf = 10.85 < 33.81 kN/cm² Verificato! GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

 Asta 672 asc x= 200.00 Tau Med = 6.23 < 19.52 kN/cm² Verificato! GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	32 di 72

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta	623	asc	x= 200.00	Sigma Sup Max =	9.62 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	623	asc	x= 200.00	Sigma Inf Max =	9.73 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	621	asc	x= 0.00	Sigma Sup Min =	-7.54 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	621	asc	x= 0.00	Sigma Inf Min =	-8.41 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

SEZIONE :TrvExt03

Aste :624 625 626 627 628 629 630 631 662 663 664 665 666 667 668 669

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta	669	asc	x= 200.00	Sigma Sup Max =	23.86 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	669	asc	x= 200.00	Sigma Inf Max =	23.33 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	631	asc	x= 0.00	Sigma Sup Min =	-5.53 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	631	asc	x= 0.00	Sigma Inf Min =	-5.07 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Anima				: base=	40 mm ,	altezza=	2390 mm	
Asta	669	asc	x= 200.00	Sigma Sup Max =	23.33 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	662	asc	x= 0.00	Sigma Inf Max =	20.81 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	631	asc	x= 0.00	Sigma Sup Min =	-5.07 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	624	asc	x= 0.00	Sigma Inf Min =	-2.89 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	625	asc	x= 0.00	Tau Sup Max =	2.78 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	625	asc	x= 0.00	Tau Inf Max =	3.00 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	669	asc	x= 200.00	Sigma Id. Sup =	23.49 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	662	asc	x= 0.00	Sigma Id. Inf =	20.88 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	625	asc	x= 0.00	Tau Med =	3.59 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta	662	asc	x= 0.00	Sigma Sup Max =	20.81 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	662	asc	x= 0.00	Sigma Inf Max =	21.41 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	624	asc	x= 0.00	Sigma Sup Min =	-2.89 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	624	asc	x= 0.00	Sigma Inf Min =	-3.55 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	33 di 72

SEZIONE : TrvExt04

Aste : 632 633 634 635 636 637 656 657 658 659 660 661

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta	632 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	20.18 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	632 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	19.76 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	656 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-7.74 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	656 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-7.13 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta	632 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	19.76 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	637 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.27 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	656 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-7.13 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	660 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-2.00 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	637 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	2.04 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	637 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	2.20 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	632 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	19.77 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	637 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	23.28 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	637 asc x=	0.00	Tau Med =	2.63 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta	637 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	23.27 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	637 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	24.02 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	660 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-2.00 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	660 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-2.48 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	34 di 72

SEZIONE : TrvExt05

Aste : 638 639 640 641 642 643 650 651 652 653 654 655

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta	655 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	15.52 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	655 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	15.27 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	653 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-7.89 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	653 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-7.28 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta	655 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	15.27 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	639 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.23 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	653 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-7.28 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	638 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	2.41 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	643 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	2.11 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	643 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	2.28 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	638 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	17.92 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	638 asc x=	0.00	Sigma Id. Inf =	23.29 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	643 asc x=	0.00	Tau Med =	2.73 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta	639 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	23.23 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	639 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.99 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	638 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	2.41 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	638 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	2.10 <	31.90 kN/cm ² Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	35 di 72

SEZIONE : TrvExt06

Aste : 644 645 646 647 648 649

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Sup Max =	8.59 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Inf Max =	8.60 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Sup Min =	-6.26 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Inf Min =	-5.70 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Sup Max =	8.60 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	645	asc	x=	200.00	Sigma Inf Max =	22.21 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	649	asc	x=	200.00	Sigma Sup Min =	-5.70 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	648	asc	x=	200.00	Sigma Inf Min =	7.82 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	645	asc	x=	0.00	Tau Sup Max =	2.05 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	645	asc	x=	0.00	Tau Inf Max =	2.21 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	644	asc	x=	0.00	Sigma Id. Sup =	22.15 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	646	asc	x=	0.00	Sigma Id. Inf =	22.22 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	645	asc	x=	0.00	Tau Med =	2.64 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	GR1V3Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta	645	asc	x=	200.00	Sigma Sup Max =	22.21 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	645	asc	x=	200.00	Sigma Inf Max =	22.71 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	648	asc	x=	200.00	Sigma Sup Min =	7.82 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1Nct :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	644	asc	x=	0.00	Sigma Inf Min =	8.01 <	31.90 kN/cm ²	Verificato!	GR1M2Ct:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	36 di 72

3.2 Verifiche di resistenza trave catena – combinazione eccezionale

Si riportano le verifiche di resistenza calcolate in questo caso con la combinazione eccezionale della rottura dei pendini. Il procedimento di verifica è analogo alle verifiche condotte per la combinazione SLU.

Gli involucri analizzati per le verifiche sono i seguenti:

N_rp_Ct.inv, M2_rp_Ct.inv, V3_rp_Ct.inv, M3_rp_Ct.inv, V2_rp_Ct.inv, T_rp_Ct.inv

SEZIONE :Cat01

Aste :16 17 18 19 20 73 74 75 76 77

Elemento Generico 1 : base= 40 mm , altezza= 3780 mm , xG= -766.7 mm , yG= 0 mm

Asta 73 asc x= 160.00 X= -78.67 Y= 382.00 SigmaMax = 12.25 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 75 asc x= 0.00 X= -78.67 Y= 382.00 SigmaMin = -2.59 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :N_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 74 asc x= 0.00 X= -78.67 Y= 382.00 TauTot = 0.60 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Involuppo :V2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 73 asc x= 160.00 X= -78.67 Y= 382.00 SigmaID = 12.31 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 73 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 1.07 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Involuppo :T_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Elemento Generico 2 : base= 1573.5 mm , altezza= 40 mm , xG= 0 mm , yG= 1910 mm

Asta 75 asc x= 0.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaMax = 6.12 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :N_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 73 asc x= 160.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaMin = -3.72 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 76 asc x= 140.00 X= -78.68 Y= 4.00 TauTot = 2.44 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Involuppo :V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 75 asc x= 0.00 X= 78.68 Y= 0.00 SigmaID = 6.99 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Involuppo :N_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 17 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 2.67 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Involuppo :V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	37 di 72

Elemento Generico 3 : base= 40 mm , altezza= 3780 mm , xG= 766.7 mm , yG= 0 mm

Asta 73 asc x= 160.00 X= 74.67 Y= 382.00 SigmaMax = 10.89 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 73 asc x= 160.00 X= 78.67 Y= 4.00 SigmaMin = -3.57 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 74 asc x= 0.00 X= 74.67 Y= 382.00 TauTot = 0.60 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :V2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 73 asc x= 160.00 X= 74.67 Y= 382.00 SigmaID = 10.96 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 73 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 1.07 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :T_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Elemento Generico 4 : base= 1573.5 mm , altezza= 40 mm , xG= 0 mm , yG= -1910 mm

Asta 73 asc x= 160.00 X= -78.68 Y= 386.00 SigmaMax = 12.40 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 75 asc x= 0.00 X= -78.68 Y= 386.00 SigmaMin = -2.66 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :N_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 76 asc x= 140.00 X= -78.68 Y= 386.00 TauTot = 2.44 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 73 asc x= 160.00 X= -78.68 Y= 386.00 SigmaID = 12.63 < 33.81 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 17 asc x= 0.00 Tau Med Tot = 2.67 < 19.52 kN/cm² Verificato!

Inviluppo :V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	38 di 72

SEZIONE :TrvExt02

Aste :21 22 23 24 25 68 69 70 71 72

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1500 mm , altezza= 60 mm

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 17.36 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 16.85 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = 3.87 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = 3.96 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2380 mm

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 16.85 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 7.37 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = 3.96 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = -3.37 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 72 asc x= 200.00 Tau Sup Max = 3.28 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 72 asc x= 200.00 Tau Inf Max = 3.28 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Id. Sup = 17.31 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Id. Inf = 7.70 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 72 asc x= 200.00 Tau Med = 3.92 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Piattabanda Inferiore : base= 1500 mm , altezza= 60 mm

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Sup Max = 7.37 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 68 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 7.45 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = -3.37 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 72 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = -3.88 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	39 di 72

SEZIONE :TrvExt03

Aste :26 27 28 29 30 31 62 63 64 65 66 67

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta 30 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 17.03 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 30 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 16.64 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -0.52 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -0.24 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta 30 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 16.64 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 12.78 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -0.24 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 31 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -1.71 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 66 asc x= 200.00 Tau Sup Max = 1.31 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 66 asc x= 200.00 Tau Inf Max = 1.41 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 30 asc x= 200.00 Sigma Id. Sup = 16.66 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Id. Inf = 12.81 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 66 asc x= 200.00 Tau Med = 1.69 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Sup Max = 12.78 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 62 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 13.10 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 31 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -1.71 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 31 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -2.17 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	40 di 72

SEZIONE :TrvExt04

Aste :32 33 34 35 36 37 56 57 58 59 60 61

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta 32 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 16.89 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 32 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 16.51 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = -2.88 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = -2.52 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta 32 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 16.51 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 15.13 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = -2.52 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 33 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -1.63 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 37 asc x= 0.00 Tau Sup Max = 2.84 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 37 asc x= 0.00 Tau Inf Max = 3.06 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 33 asc x= 0.00 Sigma Id. Sup = 16.56 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Id. Inf = 15.51 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 37 asc x= 0.00 Tau Med = 3.67 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 15.13 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 37 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 15.58 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 33 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -1.63 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 33 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -2.09 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	41 di 72

SEZIONE :TrvExt05

Aste :38 39 40 41 42 43 50 51 52 53 54 55

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 12.00 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 11.80 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 42 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = -14.30 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 42 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = -13.49 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 11.80 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 43 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 25.35 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 42 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = -13.49 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = 2.48 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 39 asc x= 0.00 Tau Sup Max = 4.32 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 39 asc x= 0.00 Tau Inf Max = 4.66 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 43 asc x= 0.00 Sigma Id. Sup = 13.59 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 43 asc x= 0.00 Sigma Id. Inf = 25.41 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 39 asc x= 0.00 Tau Med = 5.58 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta 43 asc x= 0.00 Sigma Sup Max = 25.35 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 43 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 26.32 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = 2.48 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 55 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = 2.24 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	42 di 72

SEZIONE :TrvExt06

Aste :44 45 46 47 48 49

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 1300 mm , altezza= 50 mm

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 6.81 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Inf Max = 6.80 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -12.91 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Inf Min = -12.15 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Anima : base= 40 mm , altezza= 2390 mm

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Sup Max = 6.80 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 24.20 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Sup Min = -12.15 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = 6.53 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 46 asc x= 200.00 Tau Sup Max = 4.07 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 46 asc x= 200.00 Tau Inf Max = 4.38 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Id. Sup = 23.03 < 33.81 kN/cm² Verificato! N_rp_Ct :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Id. Inf = 24.34 < 33.81 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 46 asc x= 200.00 Tau Med = 5.25 < 19.52 kN/cm² Verificato! V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Piattabanda Inferiore : base= 1300 mm , altezza= 60 mm

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Sup Max = 24.20 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 44 asc x= 0.00 Sigma Inf Max = 25.11 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Sup Min = 6.53 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Asta 49 asc x= 200.00 Sigma Inf Min = 6.52 < 31.90 kN/cm² Verificato! M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	43 di 72

3.3 Verifica imbozzamento trave catena – combinazione SLU

SEZIONE :TrvExt02

Aste :621 622 623 670 671 672

Min Beta/BetaMin= 2.31 nell'Asta: 620 621 622 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

SEZIONE :TrvExt03

Aste :624 625 626 627 628 629 630 631 662 663 664 665 666 667 668 669

Min Beta/BetaMin= 4.5 nell'Asta: 623 624 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(-)

SEZIONE :TrvExt04

Aste :632 633 634 635 636 637 656 657 658 659 660 661

Min Beta/BetaMin= 4.32 nell'Asta: 653 654 655 656 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt05

Aste :638 639 640 641 642 643 650 651 652 653 654 655

Min Beta/BetaMin= 4.32 nell'Asta: 653 654 655 656 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt06

Aste :644 645 646 647 648 649

Min Beta/BetaMin= 4.63 nell'Asta: 649 650 651 652 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	44 di 72

Di seguito si riporta solamente la verifica estesa per la sezione più sollecitata (tipo sezione: :TrvExt02), questo per non appesantire la trattazione.

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88;	Pannello	620	621	622
---	----------	-----	-----	-----

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave	=	240.0 cm
Interasse irrigidimenti trasversali	=	560.0 cm
Spessore	=	4 cm
Coefficiente alpha complessivo	=	2.33

Acciaio S355dm08: fy

	=	35.5 kN/cm ²
--	---	-------------------------

Gamma, coefficiente di sicurezza

	=	1.10
--	---	------

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

□

GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0) [soluzione puramente elastica]

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima	=	21.06 kN/cm ²
Tensione normale estremo inferiore anima	=	-5.89 kN/cm ²
Tensione tangenziale media	=	-1.71 kN/cm ²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima	=	17.81 kN/cm ²
Tensione normale estremo inferiore anima	=	-0.87 kN/cm ²
Tensione tangenziale media	=	-0.57 kN/cm ²



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	45 di 72

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $\sigma = -4.81$ $\tau = 1.47$
Parametri: $\alpha = 2.33$ $\psi_i = -4.23$
Coefficienti di imbozzamento: $K\sigma = 23.90$ $K\tau = 4.86$
Tensioni id. di imbozzamento: $\sigma_{cr} = 123.62$ $\tau_{cr} = 25.14$
Tensione id. di confronto: $\sigma_{cr,id} = 31.86$
Coeff. riduttivi tensione di confronto $\mu = 1.00$ $\beta = 1.00$
Condizione di verifica: $\frac{\sigma_{cr,id}}{\beta \sqrt{(\sigma^2 + 3\tau^2)}} = 5.86 \geq 1.00$
Pannello Verificato ($\beta/\beta_{min} = 5.86$)

GR1V3Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

[soluzione puramente elastica]

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = 25.97 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = -7.40 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -7.01 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = 12.43 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 3.73 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -4.73 kN/cm²

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	46 di 72

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $\sigma = -7.40$ $\tau = 6.52$

Parametri: $\alpha = 2.33$ $\psi = -3.51$

Coefficienti di imbozzamento: $K\sigma = 23.90$ $K\tau = 4.86$

Tensioni id. di imbozzamento: $\sigma_{cr} = 123.62$ $\tau_{cr} = 25.14$

Tensione id. di confronto: $\sigma_{cr,id} = 31.19$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $\mu = 1.00$ $\beta = 1.00$

Condizione di verifica: $\frac{\sigma_{cr,id}}{\beta \sqrt{(\sigma^2 + 3\tau^2)}} = 2.31 \geq 1.00$

Pannello Verificato ($\beta/\beta_{min} = 2.31$)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	47 di 72

3.4 Verifica imbozzamento trave catena – combinazione eccezionale

Si riportano le verifiche di imbozzamento calcolate in questo caso con la combinazione eccezionale della rottura dei pendini. Il procedimento di verifica è analogo alle verifiche condotte per la combinazione SLU.

SEZIONE :TrvExt01

Aste :16 17 18 19 20 73 74 75 76 77

Min Beta/BetaMin= 2.44 nell'Asta: 74 75 76 nel sottopannello n°1 (di 2); V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt02

Aste :21 22 23 24 25 68 69 70 71 72

Min Beta/BetaMin= 3.58 nell'Asta: 71 72 73 nel sottopannello n°2 (di 2); V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt03

Aste :26 27 28 29 30 31 62 63 64 65 66 67

Min Beta/BetaMin= 9.15 nell'Asta: 65 66 67 68 nel sottopannello n°2 (di 2); V3_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt04

Aste :32 33 34 35 36 37 56 57 58 59 60 61

Min Beta/BetaMin= 2.47 nell'Asta: 37 38 39 40 nel sottopannello n°1 (di 2); M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt05

Aste :38 39 40 41 42 43 50 51 52 53 54 55

Min Beta/BetaMin= 2.31 nell'Asta: 41 42 43 44 nel sottopannello n°1 (di 2); M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

SEZIONE :TrvExt06

Aste :44 45 46 47 48 49

Min Beta/BetaMin= 2.31 nell'Asta: 41 42 43 44 nel sottopannello n°1 (di 2); M2_rp_Ct:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3(+)

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	48 di 72

4 VERIFICA TRAVERSI INTERMEDI

Si verificano in questo paragrafo i traversi HE 1000x438 disposti a interasse 200 cm e portanti le orditure secondarie (longherine) e le sovrastrutture ferroviarie; il calcolo delle sollecitazioni è stato effettuato da modello locale e globale.

Nella verifica di resistenza dei traversi non si considera il contributo di resistenza fornito dalla lamiera di spessore 30 mm, la cui presenza svolge solo funzione di controventamento e viene considerata esclusivamente nelle verifiche di deformazione globale.

4.1 Caratteristiche geometriche

Dati di base

Luce traversi	L =	1440.0	cm
Interasse traversi	l =	200.0	cm
Interasse tra le longherine	i =	152.0	cm
Altezza sagoma treno	Ht =	450.0	cm
Distanza baric. treno - P.F.	Hb =	225.0	cm
Distanza P.F. - baricentro traversi	Hbt =	125	cm
Coeff. adattamento LM71	$\alpha =$	1.1	
Coeff. adattamento SW/2	$\alpha =$	1.0	
Coeff. Adattamento dinamico	$\beta =$	1.0	
Lunghezza caratteristica (ridotto standard manutentivo)	$L\Phi = 2L =$	28.8	m
Coefficiente dinamico	$\Phi_3 =$	1.148	
Coefficiente dinamico	$\Phi = \Phi_3 * \beta =$	1.148	

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	49 di 72

4.2 Azioni agenti

Sezione trasversale							
INTERASSE TRAVERSI	i =	2	m				
LUNGHEZZA TRAVERSO	L =	14.4	m				
PROFILO TRAVERSO	HE100X438	Peso proprio	4.38	kN/ml			
		Massicciata - sp =	0.8	m	B (metri) =	8.6	
		Massetto - sp =	0.065	m	B (metri) =	8.6	
		Lamiera in acciaio - sp =	30	mm	B =	14.4	
		Soletta in c.a. - sp =	0.1	m	B =	14.4	
		C.C. 1	LM71		LM71		
		C.C. 2	LM71		SW2		
			B.P.		B.D.		
Trave filo 1						Trave filo 2	
			3.94	1.52	2.48	1.52	
		Longherine IPE 750X137	p.p. =	1.37	kN/ml	Carichi concentrati	P _l = 2.74 kN
		Canalette + longherine	p.p. =	2.37	kN/ml	Carichi concentrati	P _c = 4.74 kN
		Paraballast	p.p. =	3.50	kN/ml	Carichi concentrati	P _p = 7 kN

CARICHI DISTRIBUITI SUL TRAVERSO

Perm. 1	Peso soletta	5	kN/ml
Perm. 2	Peso lamiera	4.710	kN/ml
Perm. 3	Peso massetto	3.225	kN/ml
Perm. 4	Peso massicciata	28.800	kN/ml

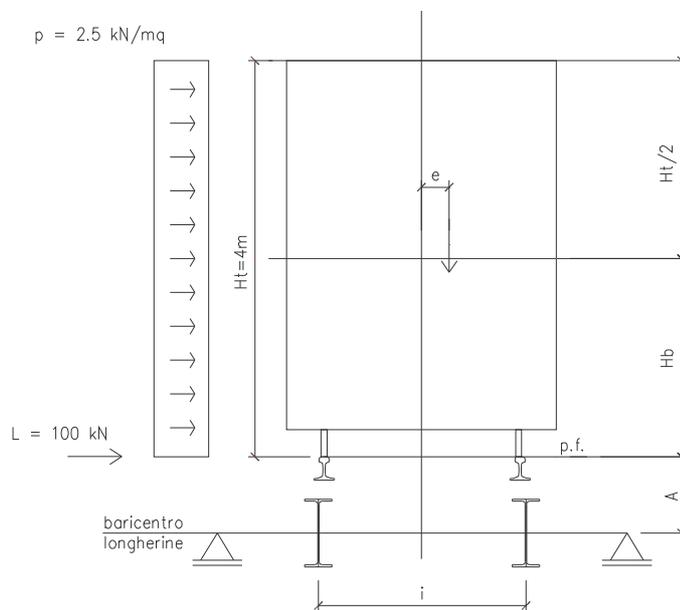
Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	50 di 72

FORZE VERTICALI

Carico distribuito LM71 (x 1,1) =	171.875	kN/ml		
Carico distribuito SW/2 (x 1,0) =	150.000	kN/ml		
Reazione variab. longherine LM71 e+		Pa =	189.97	kN
Reazione variab. longherine LM71 e-		Pb =	153.78	kN
Reazione variab. longherine SW/2		Pa = Pb =	150.00	kN

AZIONI ORIZZONTALI



FORZE ORIZZONTALI (non fattorizzate)

Vento sul treno	$v1=2.5Htxl =$	22.5	kN
Serpeggio	$AL =$	100	kN

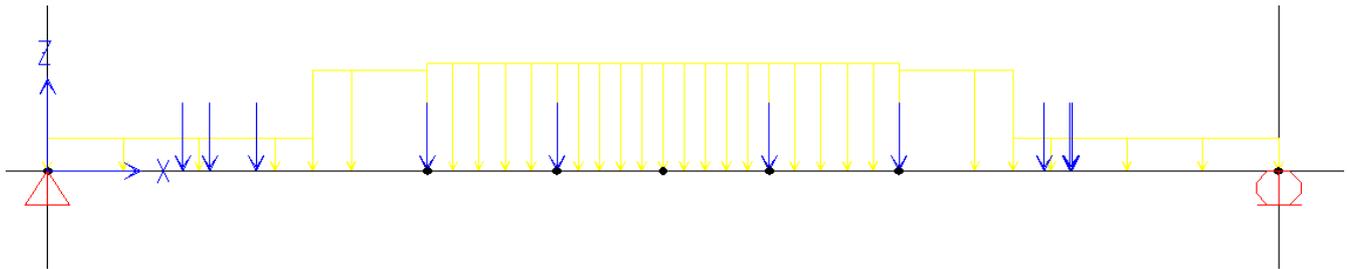
FORZE VERTICALI CONSEGUENTI ALLE ORIZZONTALI

Vento sul treno	$uv1=v1(Hb+Hbt)/i=$	51.81	kN
Serpeggio	$uL=AlxHbt/i=$	82.24	kN

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	51 di 72

4.3 Sollecitazioni



Dal modello Sap di trave semplicemente appoggiata si sono ottenute le seguenti sollecitazioni.

MASSIMI MOMENTI FLETTENTI VERTICALI

	LM71	SW/2	
Peso proprio trasverso	113.52	113.52	kNm
Reazione permanenti longherine	1004.00	1004.00	kNm
Vento	46.94	46.94	kNm
Serpeggio	73.25	73.25	kNm
Sovraccarico non dinamizzato	1063.95		kNm
Sovraccarico non dinamizzato		914.33	kNm
Totale momento verticale - SLU	3578.87	3329.80	kNm

MASSIMI SFORZI DI TAGLIO

	LM71	SW/2	
Peso proprio trasverso	31.54	31.54	kN
Reazione permanenti longherine	207.84	207.84	kN
Vento	5.56	5.56	kN
Serpeggio	8.68	8.68	kN
Sovraccarico non dinamizzato	217.74		kN
Sovraccarico non dinamizzato		191.67	kN
Totale taglio - SLU	734.40	691.00	kN

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	53 di 72

Relazione di calcolo

4.5 Verifiche di resistenza (SLU)

Si eseguono le verifiche in campo elastico essendo la classe della sezione 4.

PROFILO HE1000x438		Mvert = 3578.87 kNm
		Moriz = 0.00 kNm
		T = 734.40 kN
Larghezza ali	b = 305	cm
Spessore ali	e = 4.9	cm
Altezza anima	hw = 92.8	cm
Spessore anima	a = 2.69	cm
Altezza profilo	h = 102.6	cm
Area lorda	A = 557	cm ²
Jx lordo	Jx = 909800	cm ⁴
Jx netto	Jxn = 809594	cm ⁴
Wx lordo	Wx = 17735	cm ³
Wx netto	Wxn = 15782	cm ³
Wx2 netto	Wx2n = 17448	
Jy lordo	Jy = 23360	cm ⁴
Jy netto	Jyn = 19342	cm ⁴
Wy lordo	Wy = 1532	cm ³
Wy netto	Wyn = 1532	cm ³
$\sigma_1 = M_{vert}/W_{xn} + M_{oriz}/W_{yn} =$	22.68	kN/cm ² < 31.9
$\sigma_2 = M_{vert}/W_{x2n} =$	20.51	kN/cm ² < 31.9
$\tau_{max} = T / (hw \times a) =$	2.94	kN/cm ² < 19.52
$\sigma_{id} = (\sigma^2 + 3\tau^2)^{0.5} =$	21.13	kN/cm ² < 31.9

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	54 di 72

5 VERIFICHE LONGHERINE

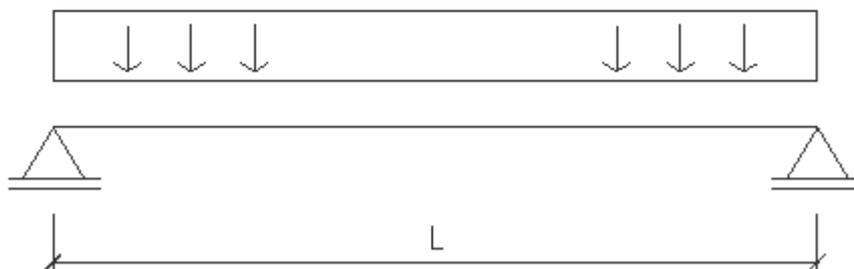
Si verificano in questo paragrafo le longherine IPE750x137 disposte in corrispondenza di ogni rotaia fra traverso e traverso; per la verifica di resistenza del profilo si utilizza, come previsto dalla normativa ferroviaria, lo schema di trave semplicemente appoggiata fra traverso e traverso.

Nella verifica di resistenza e a fatica delle longherine non si considera il contributo di resistenza fornito dalla lamiera di spessore 30 mm, la cui presenza svolge la solo funzione di controventamento e viene considerata esclusivamente nelle verifiche di deformazione globale.

5.1 Caratteristiche geometriche

Caratteristiche geometriche

Luce longherine	L =	200	cm
Interasse longherine	i =	152	cm
Altezza p.f. - baricentro longherine	A =	65	cm
Altezza p.f. - baricentro impalcato	H _{pf} =	165	cm
Altezza travi principali	H =	270	cm
Altezza sagoma treno	H _t =	450	cm
Distanza baric. treno - p.f.	H _b =	225	cm



Coefficiente di adattamento LM71

$\alpha = 1.1$

Coefficiente di adattamento SW/2

$\alpha = 1.0$

Lunghezza caratteristica

$L\Phi = 5.0$ m

Coefficiente dinamico

$\Phi_3 = 1.791$ (ridotto standard manutentivo)

Coefficiente dinamico

$\Phi = \Phi_3 * \beta = 1.791$

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

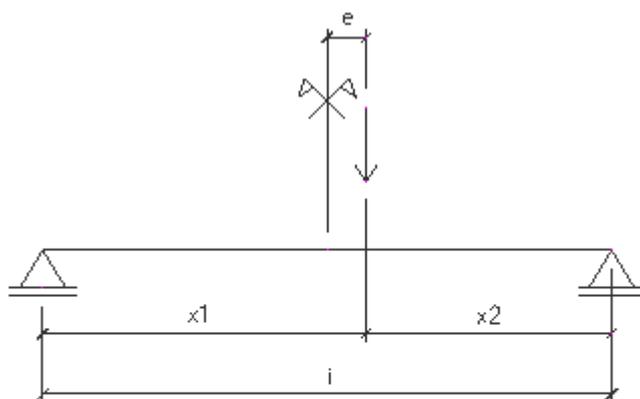
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	55 di 72

5.2 Azioni agenti

CARICHI PERMANENTI

p.p.	1.37 kN/m
Armamento + Ballast	14.4 kN/m ²
Soletta 100mm	2.5 kN/m ²
Piastra 30 mm	2.355 kN/m ²
Armamento	28.8 kN/m
Soletta 100mm	5 kN/m
Piastra 30 mm	4.71 kN/m
Massetto	3.14 kN/m
Peso paraballast	7 kN/m

AZIONI VERTICALI



Su ciascuna trave:	flettente	tagliante	
LM71 - e	95.00	95.00	kN/m
LM71 + e	77.00	77.00	kN/m
SW/2	75.00	75.00	kN/m
peso perm. compreso armamento	50.02	50.02	kN/m

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	56 di 72

Relazione di calcolo

AZIONI VERTICALI CONSEGUENTI ALLE ORIZZONTALI

Vento sul treno	$uv1 =$	25.91 kN/m
Serpeggio	$uL =$	41.12 kN

5.3 Sollecitazioni

5.3.1 Caratteristiche di sollecitazione per effetti locali

MASSIMI MOMENTI FLETTENTI VERTICALI

	LM71	SW/2			
Carichi permanenti	25.01	25.01	kNm	$\gamma_{SLU} = 1.50$	$\psi = 1.0$
Sovraccarico dinamizzato LM71	85.07		kNm	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.0$
Sovraccarico dinamizzato SW/2		67.16	kNm	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.0$
Vento sul treno	12.96	12.96	kNm	$\gamma_{SLU} = 1.50$	$\psi = 0.6$
Serpeggio (50%)	10.28	10.28	kNm	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.0$

Totale S.L.E.	128.13	110.22	kNm
Totale S.L.U.	187.42	161.46	kNm

MASSIME AZIONI DI TAGLIO

	LM71	SW/2			
Carichi permanenti	50.02	50.02	kN	$\gamma_{SLU} = 1.50$	$\psi = 1.00$
Sovraccarico dinamizzato LM71	170.13		kN	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.00$
Sovraccarico dinamizzato SW/2		134.32	kN	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.00$
Vento sul treno	25.91	25.91	kN	$\gamma_{SLU} = 1.50$	$\psi = 0.60$
Serpeggio (50%)	20.56	20.56	kN	$\gamma_{SLU} = 1.45$	$\psi = 1.00$

Totale S.L.E.	256.26	220.44	kN
Totale S.L.U.	374.85	322.91	kN



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
 RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
 Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m
 Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	57 di 72

5.3.2 Caratteristiche di sollecitazione per effetto globale

Si riporta di seguito il file di supporto per l'inviluppo delle sollecitazioni derivanti da effetto globale.

```
*max      N
*carico#  Fase1      1      1      0
          1.0000 Fase1.out
*carico+  Fase2      2      1      0
**carico#   F2noBal      1.00
          1.0000 Fase2.out
**carico#   Ballast      1.00
          1.0000 Ballast.out
*somma si
*inviluppo Longh_N_eff_glob_perm.inv
*sum      Longh_N_eff_glob_perm.sum
*esel
117, 176, 1
217, 276, 1
*Run
*Reset

*max      N
*carico+  Fase3      3      1      0
**carico+   Traffico      1.45
***carico#   BinP1      1.00
****carico+   SW2P      1.00
*****carico#   SW2PVert      1.00
          1.0000 SW2PM01.out
          1.0000 SW2PV01.out
          1.0000 SW2P_EmiM01.out
          1.0000 SW2P_EmiM02.out
          1.0000 SW2P_EmiM03.out
          1.0000 SW2P_EmiV01.out
          1.0000 SW2P_EmiV02.out
```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni
PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	58 di 72

1.0000 SW2P_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# SW2PSerp 0.5

1.0000 SW2SerpPdxM01.out

1.0000 SW2SerpPdxV01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM02.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiM03.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV01.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV02.out

1.0000 SW2SerpPdx_EmiV03.out

1.0000 SW2SerpPsxM01.out

1.0000 SW2SerpPsxV01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM02.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiM03.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV01.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV02.out

1.0000 SW2SerpPsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# SW2PFrenAvv 1.00

1.0000 SW2avvP.out

-1.0000 SW2avvP.out

1.0000 SW2frenP.out

-1.0000 SW2frenP.out

0.0000 Fittiz.out

****carico+ LM71P 1.00

*****carico# LM71PVert 1.00

1.0000 LM71PM01.out

1.0000 LM71PV01.out

1.0000 LM71P_EmiM01.out

1.0000 LM71P_EmiM02.out

1.0000 LM71P_EmiM03.out

1.0000 LM71P_EmiV01.out

1.0000 LM71P_EmiV02.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	59 di 72

Relazione di calcolo

1.0000 LM71P_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# LM71PSerp 0.50

1.0000 LM71SerpPdxM01.out

1.0000 LM71SerpPdxV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPdx_EmiV03.out

1.0000 LM71SerpPsxM01.out

1.0000 LM71SerpPsxV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpPsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

*****carico# LM71PFrenAvv 1.00

1.0000 LM71avvP.out

-1.0000 LM71avvP.out

1.0000 LM71frenP.out

-1.0000 LM71frenP.out

0.0000 Fittiz.out

***carico+ BinD1 1.00

*****carico# LM71DVert 1.00

1.0000 LM71DM01.out

1.0000 LM71DV01.out

1.0000 LM71D_EmiM01.out

1.0000 LM71D_EmiM02.out

1.0000 LM71D_EmiM03.out

1.0000 LM71D_EmiV01.out

1.0000 LM71D_EmiV02.out



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

PROGETTO DEFINITIVO

Ponte ad arco L=120m

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	60 di 72

Relazione di calcolo

1.0000 LM71D_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# LM71DSerp 0.50

1.0000 LM71SerpDdxM01.out

1.0000 LM71SerpDdxV01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpDdx_EmiV03.out

1.0000 LM71SerpDsxM01.out

1.0000 LM71SerpDsxV01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM02.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiM03.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV01.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV02.out

1.0000 LM71SerpDsx_EmiV03.out

0.0000 Fittiz.out

****carico# LM71DFrenAvv 1.00

1.0000 LM71avvD.out

-1.0000 LM71avvD.out

1.0000 LM71frenD.out

-1.0000 LM71frenD.out

0.0000 Fittiz.out

*somma si

*inviluppo Longh_N_eff_glob_traffico.inv

*sum Longh_N_eff_glob_traffico.sum

*esel

117, 176, 1

217, 276, 1

*Run

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	61 di 72

Da cui si ottiene il valore dello sforzo normale nella longherina per effetto globale:

MASSIME AZIONI ASSIALI PER EFFETTO GLOBALE

	N max	N min			
Carichi permanenti	875.00	0.00	kN	$\gamma_{SLU} = 1.50$	$\psi = 1.00$
Traffico - già combinato (inviluppo GR3)	1073.00	-735.00	kN	$\gamma_{SLU} = 1.00$	$\psi = 1.00$

5.4 Classificazione della sezione

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

Anima : **685 x 11.5**

tw = 12 mm
c = 685 mm
ε = 0.814

c / tw = 59.6 < 83 *ε = 67.5 **CLASSE 2**

Piattabande : **108.75 x 17**

tf = 17 mm
c = 109 mm
ε = 0.814

c / tf = 6.4 < 9 *ε = 7.3 **CLASSE 1**

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	62 di 72

5.5 Verifiche di resistenza (SLU)

Si eseguono le verifiche in campo plastico essendo la classe della sezione 2.

VERIFICHE DI RESISTENZA (SLU)

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE (SLU)

V_{ed} = 374.85 kN
M_{ed} = 187.42 kNm
N_{ed} = 2385.50 kN

Taglio

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

A_{vz} = 93 cm²
V_{c,Rd} = 1813 kN

V_{ed} / V_{c,Rd} = 0.21 < 1 Verificato!

Presso/Tenso flessione retta

Nelle sezioni di maggior momento il taglio non influisce sulla resistenza a flessione, pertanto:

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0.5 a) \leq M_{pl,y,Rd}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$a = (A - 2 b t_f) / A \leq 0.5$$

N_{pl,Rd} = 5917 kN
n = 0.40
a = 0.49

M_{n,y,Rd} = 1299 kNm

M_{ed} / M_{n,y,Rd} = 0.14 < 1 Verificato!

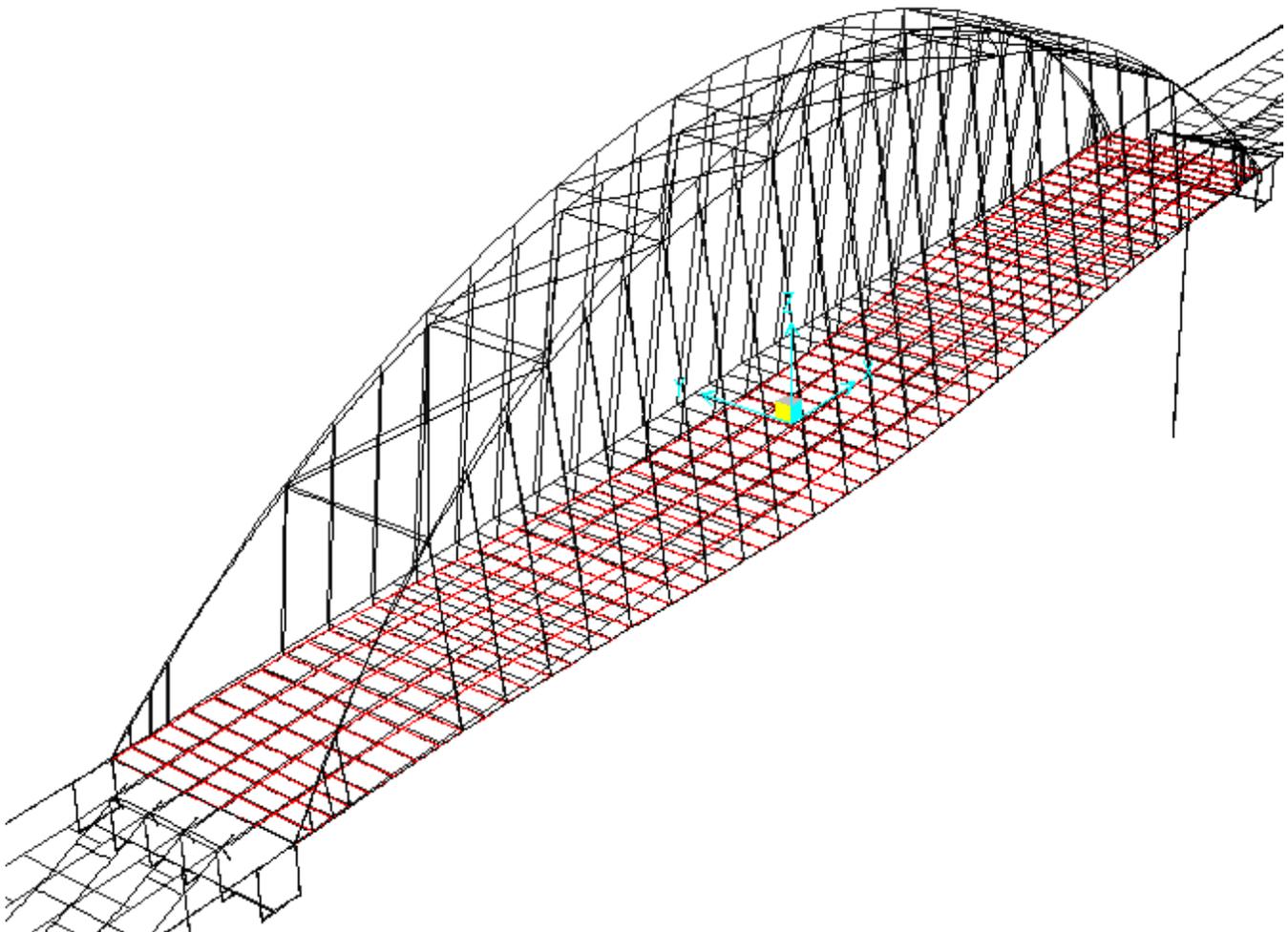
Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	63 di 72

6 VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ

Le verifiche sono state condotte in accordo con quanto indicato in RFI DTC SI PS MA IFS 001 “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 2 PONTI E STRUTTURE” con riferimento alle proprietà statiche della sezione utilizzate per l’analisi globale della struttura, ottenute cioè considerando il contributo delle predalles e l’area di taglio delle travi metalliche.

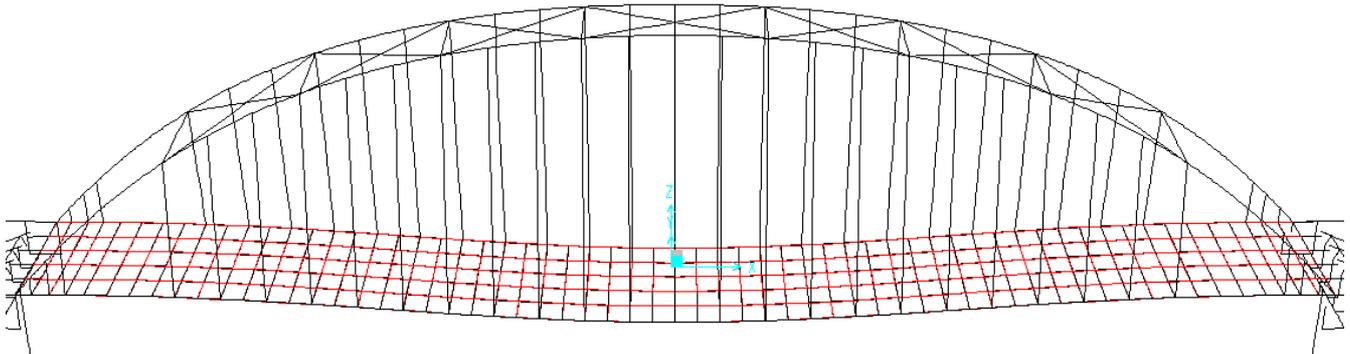
Le deformazioni dell’impalcato sono state ottenute tramite il modello tridimensionale agli elementi finiti già descritto nella prima parte della seguente relazione di calcolo. In particolare per quanto riguarda il solo calcolo delle deformazioni si è considerato il modello in cui vengono considerati gli elementi shell rappresentativi della piastra di acciaio di spessore 30mm presente su tutto l’impalcato, al di sopra dei traversi.



Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	64 di 72



Le verifiche condotte in questo paragrafo sono qui di seguito elencate:

- stato di servizio per la sicurezza del traffico ferroviario
 - a) inflessione nel piano verticale dell'impalcato: massima rotazione agli appoggi
 - b) inflessione nel piano verticale dell'impalcato: massimo spostamento longitudinale del P.F.

- stato limite di servizio per il comfort dei passeggeri
 - c) controllo della freccia verticale
 - d) controllo della accelerazione verticale dovuto alla deformazione flessionale del ponte

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni PROGETTO DEFINITIVO					
	Ponte ad arco L=120m Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 01	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 02 07 006	REV. A

6.2 Inflessione nel piano verticale dell'impalcato: massima rotazione agli appoggi

Si si riporta di seguito l'estratto della norma ferroviaria a cui ci si riferisce per quanto concerne l'inflessione verticale dell'impalcato:

Inflessione nel piano verticale dell'impalcato

Considerando la presenza dei treni di carico LM71, SW/0, SW/2, incrementati con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α , il massimo valore di inflessione per effetto di tali carichi ferroviari non deve eccedere il valore $\frac{L}{600}$.

Il numero di binari da caricare sarà secondo quanto riportato nella tabella in par. 5.2.1.8.2.2.

Per tutte le tipologie di ponti e per qualsiasi velocità lo spostamento orizzontale, conseguente all'inflessione per carichi verticali, del piano di regolamento o di posa del ballast o, nel caso di attacco diretto, del piano di posa delle rotaie, dovrà risultare non superiore a 8 mm. ⁽⁶⁾

A titolo di esempio, per i ponti a via superiore, tale prescrizione si traduce nella seguente limitazione sulla rotazione di estremità:

$$\theta \leq \frac{8}{H} \quad [\text{rad}]$$

ove H [in mm] rappresenta la distanza del piano di regolamento del ballast o, nel caso di attacco diretto, del piano di posa della rotaia dal centro di rotazione dell'apparecchio di appoggio dell'impalcato.

⁽⁶⁾ Tale prescrizione, nel caso di doppio binario, va in generale rispettata per un solo binario carico. Nel caso si voglia applicare la metodologia semplificata per la valutazione delle reazioni dovute agli effetti dell'interazione di cui all'Allegato 3, salvo specifiche diverse indicazioni fornite da FERROVIE, la prescrizione deve essere verificata con entrambi i binari carichi.

Il valore relativo alla massima rotazione agli appoggi è stato valutato combinando i risultati ottenuti con LM71, incrementato con il corrispondente coeff. dinamico.

Di seguito si riporta i risultati di involuppo di rotazioni nelle zone di estremità dell'impalcato. Sono riportate anche per le condizioni di carico le rispettive verifiche. Per il calcolo della rotazione limite si considera una distanza H pari a 3400 mm.

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	66 di 72

Caso binario pari:

DEFORMAZIONI E CONTROMONTE

***** Minimi *****

	Nodi	TipoGiunto	BINP	Somma	Distanza	LoadCase	File origine
trave n°0	17.0	Nodo	-0.002189	-0.002189	0.000000	98	SW2PM01
	77.0	Nodo	-0.002186	-0.002186	0.000000	101	SW2PM01
	617.0	Nodo	-0.002210	-0.002210	0.000000	98	SW2PM01
	677.0	Nodo	-0.002204	-0.002204	0.000000	101	SW2PM01

Rotazione min -0.0022100 rad
Rotazione max -0.0021860 rad

Verifica

Rotazione **0.00221 rad**

Limite [rad] **0.00235 rad**

θ/θ_{lim} **0.9**

Verificato!

Caso binario dispari:

DEFORMAZIONI E CONTROMONTE

***** Minimi *****

	Nodi	TipoGiunto	BinD	Somma	Distanza	LoadCase	File origine
trave n°0	17.0	Nodo	-0.00034	-0.00034	0.00000	121	LM71DM01
	77.0	Nodo	-0.00042	-0.00042	0.00000	132	LM71DM01
	617.0	Nodo	-0.00034	-0.00034	0.00000	122	LM71DM01
	677.0	Nodo	-0.00042	-0.00042	0.00000	131	LM71DM01

Rotazione min -0.0004210 rad
Rotazione max -0.0003420 rad

Ponte ad arco L=120m

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	67 di 72

	Verifica
Rotazione	0.00042 rad
Limite [rad]	0.00235 rad
θ/θ_{lim}	0.2
	Verificato!

6.3 Inflessione nel piano verticale dell'impalcato: massimo spostamento verticale

Tale verifica è soddisfatta se considerando la presenza dei treni di carico di progetto LM71 e SW/2 (dinamizzati e con coefficiente di adattamento) combinati anche su più binari non si ottiene uno spostamento maggiore di L/600.

Si riportano i risultati degli involuipi di carico e la verifica del limite di L/600=200mm.

DEFORMAZIONI E CONTROMONTE

Minimi

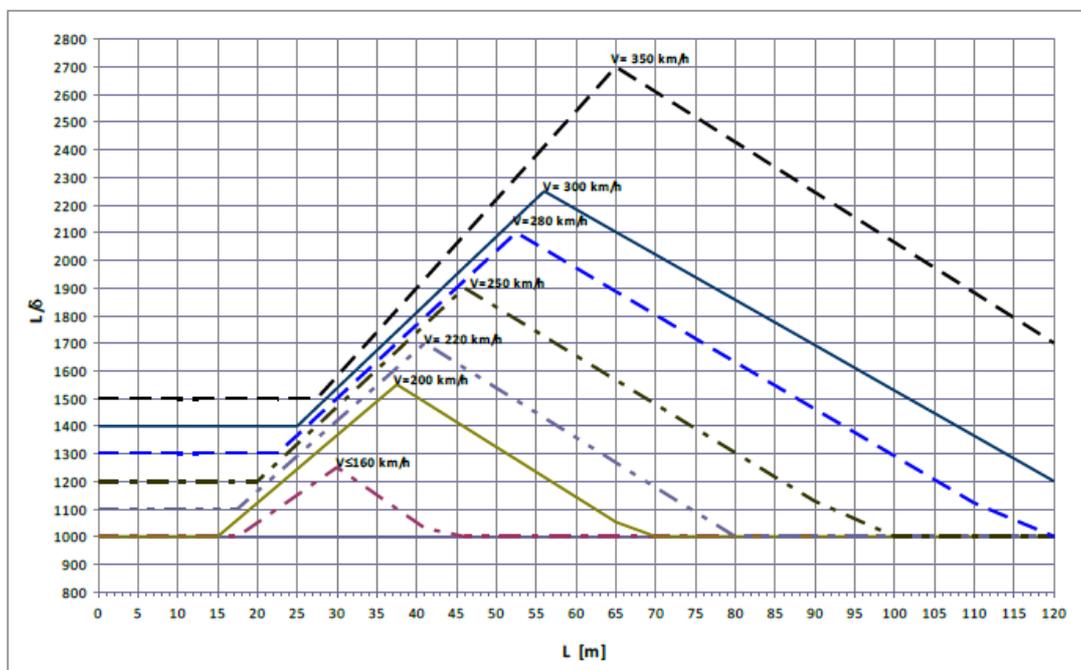
	Nodi	TipoGiunto	BINP	BinD	Somma	Distanza	LoadCase	File origine
trave n°0	47.0	Nodo	-21.4	-6.5	-27.8	0.0	71/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	147.0	Nodo	-27.6	-9.5	-37.1	0.0	63/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	247.0	Nodo	-33.1	-11.0	-44.2	0.0	62/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	447.0	Nodo	-36.2	-10.2	-46.4	0.0	81/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	547.0	Nodo	-35.7	-7.9	-43.6	0.0	80/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	647.0	Nodo	-33.8	-4.7	-38.5	0.0	72/97	[10]*SW2PM01+[10]*LM71DM01
	inflessione totale D+P		46.4	≤	200.0	OK		

Ponte ad arco L=120m
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 09 CL	VI 02 07 006	A	68 di 72

6.1 Comfort passeggeri: controllo della freccia verticale

Il valore massimo della freccia verticale è stato ottenuto direttamente dai risultati dell'analisi del modello globale considerando l'abbassamento in asse al binario caricato con un treno LM71 amplificato del coefficiente dinamico e del coefficiente α . I limiti di deformabilità vengono definiti seguendo quanto indicato nelle istruzioni ferroviarie in funzione della velocità di progetto della linea ferroviaria, in questo caso 160Km/h. Di seguito si riporta la figura 5.2.1.8.3.2.2-2 delle NTC2008.



Da precedente grafico si ottiene un rapporto di L/δ di 1000.

Di seguito si riportano i risultati dell'involuppo di deformazioni nelle combinazioni di carico sopraccitato.

DEFORMAZIONI E CONTROMONTE

*** Minimi ***

	Nodi	TipoGiunto	BINP	Somma	Distanza	LoadCase	File origine
trave n°0	47.0	Nodo	-6.5	-6.5	0.0	97	[10]*LM71PM01
	147.0	Nodo	-9.5	-9.5	0.0	97	[10]*LM71PM01
	247.0	Nodo	-11.0	-11.0	0.0	97	[10]*LM71PM01
	447.0	Nodo	-10.2	-10.2	0.0	97	[10]*LM71PM01
	547.0	Nodo	-7.9	-7.9	0.0	97	[10]*LM71PM01
	647.0	Nodo	-4.7	-4.7	0.0	97	[10]*LM71PM01

Verifica:

	def. Verticale	-11.0 mm			
Inflessione	L/δ	10870.7 ≥	(L/δ) _{lim}	1000.0	Verifica soddisfatta

6.2 Controllo della accelerazione verticale dovuto alla deformazione flessionale del ponte

Avendo il ponte di luce maggiore di 30 metri si verifica il raggio di curvatura del binario nel piano verticale per deformazioni verso il basso non risulti inferiore a quello che induce sul mezzo un'accelerazione di 0.48 m/s².

Raggio di curvatura:

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

Raggio di curvatura limite:

$$R_{min} = \frac{V^2}{a_{lim}}$$

essendo:

V = 160,0 km/h = 44.4 m/sec (velocità di progetto della linea)

$a_{lim} = 0.48 \text{ m/s}^2$

