

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**

**OPERE PRINCIPALI - PONTI E VIADOTTI**

Relazione di calcolo impalcato sezione mista L=35.0m (6 travi)

SCALA:

-

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

RS2S    02    D    09    CL    VI0507    002    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. Data
A	Emissione Esecutiva	Seteco	Gen.2018	F. Bonifacio	Gen.2018	P. Carlesimo	Gen.2018	A. Vizzozzi Gen.2018

ITALFERR S.p.A.  
 U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti  
 Dott. Ing. Angelo Vizzozzi  
 Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma  
 N° A20783

File: RS2S02D09CLVI0507002\_A

n. Ela.: 1956

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	1 di 201

Relazione di calcolo

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	8
4	ANALISI DEI CARICHI .....	9
4.1	PESI PROPRI .....	9
4.2	BALLAST .....	9
4.3	ALTRI PERMANENTI PORTATI.....	9
4.4	EFFETTI DINAMICI.....	9
4.5	CARICHI VIAGGIANTI.....	10
4.5.1	<i>Treno LM71</i> .....	10
4.5.2	<i>Treno SW/2</i> .....	12
4.6	CARICHI SUI MARCIAPIEDI.....	14
4.7	FRENATURA E AVVIAMENTO DEI TRENI .....	14
4.8	SERPEGGIO .....	14
4.9	RITIRO CALCESTRUZZO.....	14
4.10	VARIAZIONI TERMICHE.....	15
4.11	TERMICA UNIFORME (E3).....	15
4.12	VENTO.....	15
4.13	AZIONI SISMICHE .....	18
4.14	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI .....	18
4.15	DERAGLIAMENTO .....	19
5	COMBINAZIONI .....	20

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	2 di 201

5.1	COMBINAZIONI SLU .....	22
5.2	COMBINAZIONE SLV .....	31
5.3	CARICO DI FATICA: .....	32
5.4	COMBINAZIONI SLE .....	33
6	ANALISI STATICA GLOBALE .....	36
6.1	MODELLI DI CALCOLO .....	36
6.2	NODI.....	37
6.3	ELEMENTI.....	39
6.4	CARATTERISTICHE STATICHE DI ANALISI .....	40
6.4.1	<i>Travi principali</i> .....	40
6.4.2	<i>Diaframmi</i> .....	48
6.5	ASSEGNAZIONE CARICHI.....	49
6.6	VERIFICHE DI RESISTENZA .....	49
6.6.1	<i>Sollecitazioni di verifica</i> .....	49
6.6.2	<i>Verifica tensionale delle travi principali</i> .....	51
6.6.3	<i>Verifiche ad imbozzamento</i> .....	122
6.7	VERIFICHE A FATICA.....	140
6.7.1	<i>Stato tensionale</i> .....	141
6.7.2	<i>Risultato delle verifiche più significative</i> .....	158
6.8	VERIFICA SISTEMA DI CONNESSIONE.....	160
6.8.1	<i>Resistenza a taglio del singolo connettore</i> .....	160
6.8.2	<i>Verifica dello scorrimento limite di esercizio</i> .....	161
6.8.3	<i>Verifica di resistenza SLU</i> .....	163
6.9	SCARICHI APPARECCHI D'APPOGGIO .....	165
6.9.1	<i>Lato pila fissa</i> .....	166
6.9.2	<i>Lato pila mobile</i> .....	167

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	3 di 201

6.10	VERIFICA VARCHI E SPOSTAMENTI APPARECCHI DI APPOGGIO .....	168
6.10.1	Calcolo $E_L$ .....	169
6.10.2	Corsa apparecchi d'appoggio .....	170
6.10.3	Escursione dei giunti .....	170
6.10.4	Ampiezza dei varchi .....	170
6.11	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ DELL'IMPALCATO .....	171
6.11.1	Verifiche di inflessione nel piano verticale .....	171
6.11.2	Inflessione orizzontale dell'impalcato .....	172
6.11.3	Comfort dei passeggeri .....	173
6.12	CONTROFRECCIA DI MONTAGGIO .....	173
7	IMPALCATO: EFFETTI LOCALI .....	174
7.1	MODELLO DI CALCOLO .....	174
7.2	DESCRIZIONE CONDIZIONI DI CARICO .....	175
7.2.1	Carichi permanenti strutturali .....	175
7.2.2	Carichi permanenti non strutturali .....	175
7.2.3	Carichi viaggianti .....	175
7.2.4	Serpeggio .....	176
7.2.1	Carico variabile sui marciapiedi .....	176
7.2.2	Vento .....	177
7.2.3	Deragliamento (deragliamento) .....	178
7.3	COMBINAZIONE AZIONI .....	179
7.4	VERIFICHE .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
7.4.1	Verifiche a flessione SLU .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7.4.2	Verifiche dell'apertura delle fessure SLE .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	4 di 201

Relazione di calcolo

## 1 PREMESSA

### 1.1 Scopo del documento

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e le verifiche secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) delle sovrastrutture di un impalcato da ponte ferroviario sulla tratta Fiumefreddo – Giampilieri.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate secondo il DM 14 gennaio 2008.

### 1.2 Descrizione dell'opera

L'impalcato in oggetto, di tipo misto acciaio-calcestruzzo e schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata, avente luce di 35 m (luce di calcolo 33 m misurata in asse appoggi), presenta una struttura costituita da sei travi a doppio T non simmetrico, disposte a interasse costante di 2.80 m; queste travi sono collegate, a formare tre cassoni torsiorigidi, da traversi verticali reticolari a passo 3300 mm, dalla soletta e da controventi orizzontali superiori e inferiori.

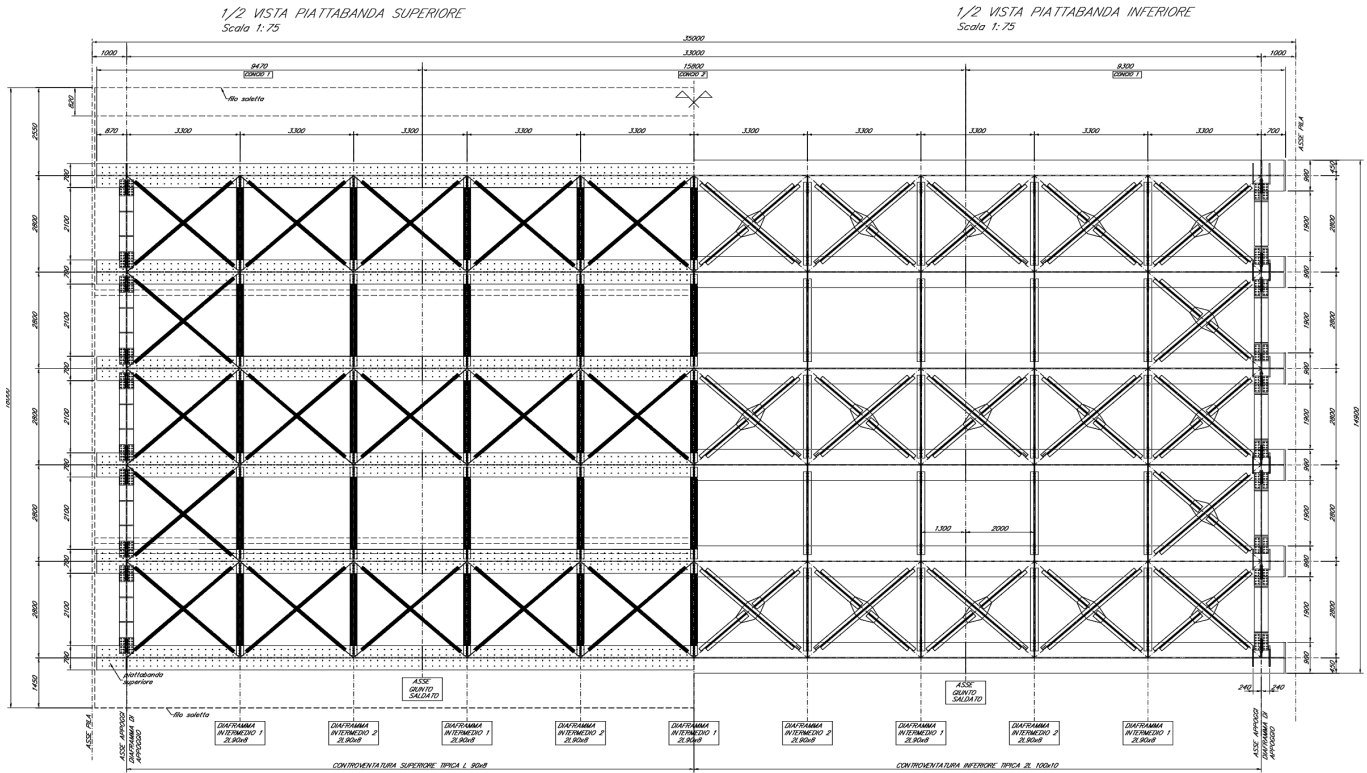
L'altezza totale della trave metallica è costante, pari a 2600 mm.

Le tre coppie di travi sono a loro volta collegate, oltre che dalla soletta, da traversi verticali, sempre in struttura reticolare, che hanno un passo doppio rispetto a quelli interni ai cassoncini (6600 mm); questi elementi hanno la funzione di ripartizione dei carichi verticali.

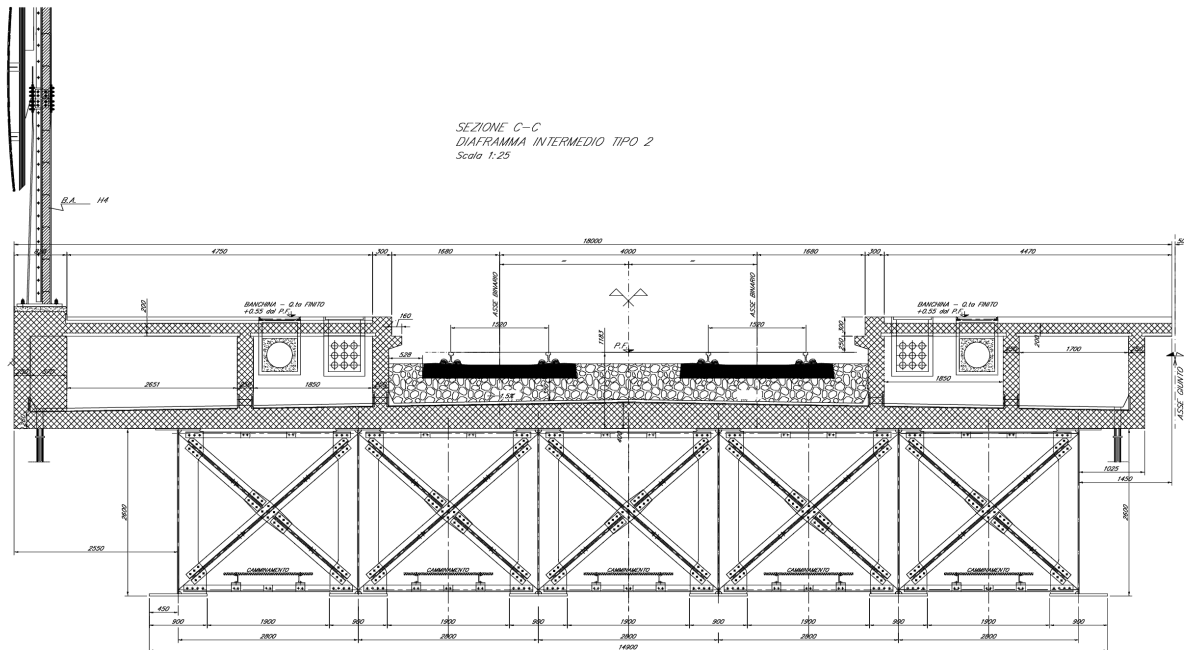
I dispositivi di vincolo dell'impalcato alle sottostrutture sono tali da consentirne il libero scorrimento longitudinale ad un estremo in corrispondenza dei sei appoggi, mentre i due appoggi interni impediscono le traslazioni in direzione trasversale; all'estremo opposto si prevede invece il blocco di tutte le componenti di traslazione in corrispondenza dei due appoggi centrali e la possibilità di traslazioni trasversali e longitudinali per i quattro appoggi esterni (multidirezionali). In ogni caso è garantita all'impalcato la possibilità di ruotare intorno all'asse trasversale della sua pianta.

La soletta di larghezza complessiva 18,00 m è resa collaborante con la sottostante sezione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta, gettata su predalles prefabbricate in calcestruzzo armato, è pari a 0.40m.

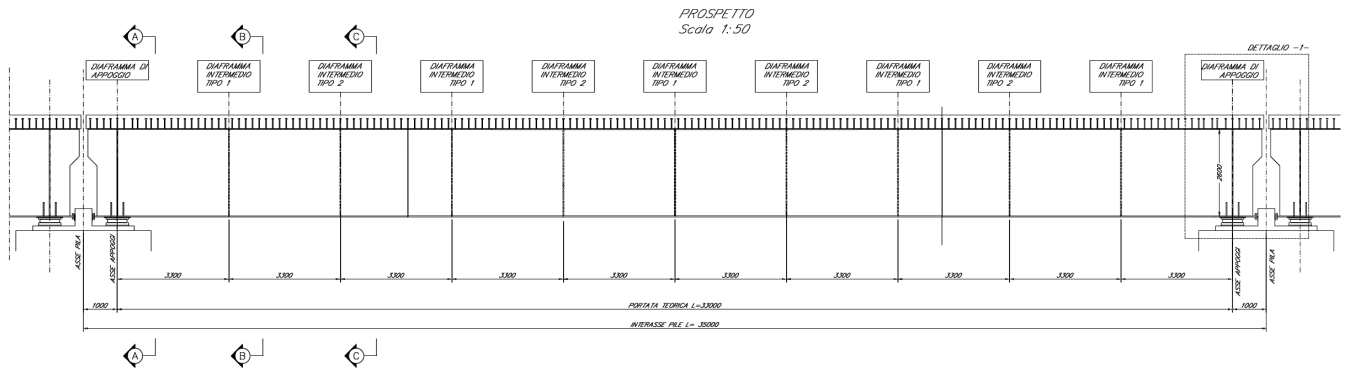
L'andamento planimetrico dell'asse di progetto dei due binari è rettilineo.



**Figura 1 - Pianta impalcato tipo**



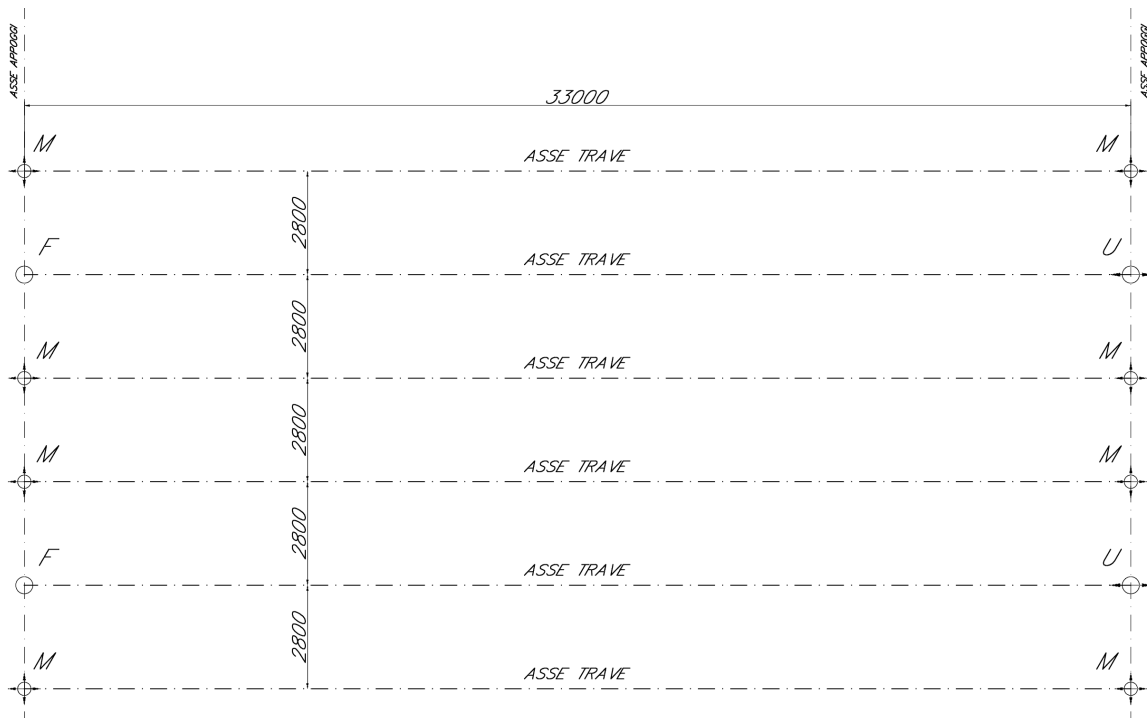
**Figura 2 - Sezione trasversale impalcato tipo**






**Figura 3 - Prospetto longitudinale impalcato tipo**

Lo schema dei vincoli prevede per ogni campata:

- due appoggi fissi e quattro multidirezionali su un lato;
- due appoggi unidirezionali (scorrevoli in senso longitudinale) e quattro multidirezionali sul lato opposto.



**LEGENDA APPOGGI**

Appoggio Fisso o rigidità variabile (F)	
Appoggio Multidirezionale (M)	
Appoggio Unidirezionale (U)	

APPARECCHI DI APPOGGIO IN ACCIAIO TEFLON, SFERICI, DIELETRICI

**Figura 4 - Schema appoggi**

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 7 di 201

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono svolti in ottemperanza alla Normativa vigente:

- NTC 2008 – D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008.
- Circolare del 02.02.2009 n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14.01.2008.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 A: Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 2, Ponti e strutture. Emissione per applicazione del 30/12/2016

Nella redazione dei progetti e nelle verifiche strutturali si è inoltre fatto riferimento alla normativa Europea di seguito specificata:

- UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

Si è infine fatto riferimento a:

- C.N.R. 10011/92 : “Costruzioni in acciaio : Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo, la manutenzione.”



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	8 di 201

Relazione di calcolo

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### Elementi in acciaio

- Elementi saldati in acciaio con spessori  $t \leq 20$  mm S355J0 (ex 510C)
- Elementi saldati in acciaio con spessori  $20 < t \leq 40$  mm S355J2 (ex 510D)
- Elementi saldati in acciaio con spessori  $t > 40$  mm S355K2 (ex 510DD)
- Elementi non saldati angolari e piastre sciolte S355J0
- Imbottiture con spessore  $t < 3$  mm S355J0W (ex 510C)

La tensione di snervamento nelle prove meccaniche nonché il CEV nell'analisi chimica dovrà essere nei limiti dell'UNI EN 10025 - 3.

#### Pioli di ancoraggio

- Note e prescrizioni secondo UNI EN ISO 13918 e DM 14/01/2008
- Pioli tipo NELSON  $\varnothing=22$  -  $H=0.6 * H$  soletta (se non diversamente indicato)
- Acciaio ex ST 37-3K (S235J2G3+C450)
  - $f_y > 350$  MPa
  - $f_u > 450$  MPa
- Allungamento  $> 15\%$
- Strizione  $> 50\%$

#### Soletta in c.a.:

- Note e prescrizioni secondo D.M. 14/01/2008 - CNR UNI 10011
- Calcestruzzo – C30/37 (Rck 37 N/mm).
- Acciaio per armatura lenta: B450C controllato in stabilimento saldabile con proprietà meccaniche secondo UNI EN ISO 15630-1: 2004.

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	9 di 201

Relazione di calcolo

## 4 ANALISI DEI CARICHI

### 4.1 Pesì propri

Il peso della struttura in acciaio viene assegnato in automatico al modello di calcolo sulla base delle aree degli elementi principali che la costituiscono, incrementato con opportuni coefficienti che tengono debito conto degli elementi secondari.

Assumendo un peso del calcestruzzo per unità di volume  $\gamma_{cl} = 25 \text{ kN/m}^3$ , considerando uno spessore medio di 42 cm (il contributo della pendenza trasversale è computato all'interano di tale valore), ed una larghezza di piattaforma di 13.70 il peso della soletta vale 145.00 kN/m. Questo peso è stato distribuito trasversalmente sulle 4 travi considerandone la sezione effettiva.

### 4.2 Ballast

Si considera, il peso della massicciata comprensivo di armamento e massetto, con  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ , altezza convenzionale pari a 0.80 m su una larghezza pari a 7.45 m da cui:  $(7.45 \text{ m} \cdot 0.80 \text{ m}) \cdot 19 \text{ kN/m}^3 = 113.2 \text{ kN/m}$

### 4.3 Altri permanenti portati

Cassoncini laterali (binario dispari)	$[(1.50 \text{ m} \cdot 0.82 \text{ m}) + (1.5 \text{ m} \cdot 0.25 \text{ m}) +$ $+ (1.50 \text{ m} \cdot 0.3 \text{ m}) + (0.25 \cdot 5.2)] \cdot 25 \text{ kN/m}^3$	= 83.86 kN/m
Cassoncini laterali (binario pari)	$[(1.50 \cdot 0.25) \cdot 3 + (4.47 \cdot 0.25)] \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3$	= 56.06 kN/m
Impianti	$1 \text{ kN/m} \cdot 4$	= 4.00 kN/m
Veletta	1.50 kN/m	= 1.50 kN/m
Barriere antirumore	16.0 kN/m	= <u>16.00 kN/m</u>
		161.42 kN/m

### 4.4 Effetti dinamici

Secondo quanto riportato al paragrafo 2.5.1.4.2 del *Manuale di progettazione delle opere civili* di RFI, che riprende il par. 5.2.2.3.3 del DM 14.1.2008, il coefficiente dinamico adottato è:

*analisi globale*

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi - 0.2}} + 0.73 = 1.12$$

essendo  $L_\phi = 33 \text{ m}$ , come indicato nella tabella 2.5.1.4.2.5.3-1 per il caso 5.1: Travi e solette semplicemente appoggiate  $L_\phi =$  luce nella direzione delle travi principali;

### analisi locale

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\Phi - 0.2}} + 0.73 = 1.53$$

essendo  $L_\Phi = 3 \times 2.8$  m, come indicato nella tabella 2.5.1.4.2.5.3-1 per il caso 4.1: Solette superiori di impalcato a sezione scatolare o a graticcio di travi, nella direzione trasversale alle travi principali.

## 4.5 Carichi viaggianti

Le azioni variabili verticali sono state definite in accordo con il par. 2.5.1.4.1.2 del *Manuale di progettazione RFI*.

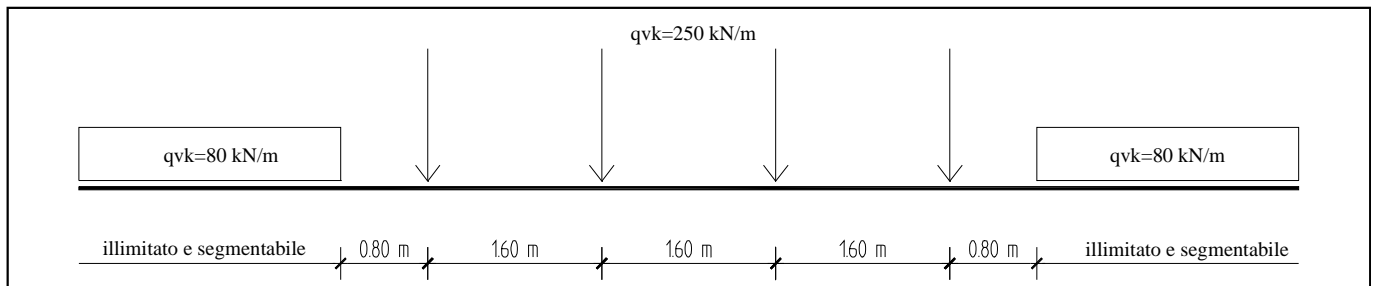
### 4.5.1 Treno LM71

- Modello di carico

$$q_{vk} = 80 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$$

$$\alpha = 1.1 \text{ (coefficiente di adattamento)}$$

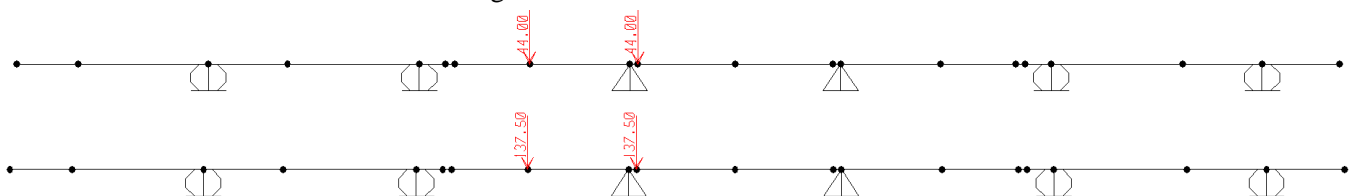


**Figura 5 – Treno di carico LM71**

- Distribuzione dei carichi

### analisi globale

Considerando la soletta come una trave continua sugli appoggi forniti dalle travi, applicando i carichi delle singole ruote sulla sezione trasversale, nelle posizioni corrispondenti alle rotaie, sono state valutate le azioni conseguenti al passaggio del modello di carico sulle sei travi, necessarie al caricamento del modello globale.



**Figura 6 – Modello locale per carichi globali**

Considerando la presenza di armamento su ballast, i carichi concentrati sono stati distribuiti sui 6.4 m per i quali il modello non prevede la presenza del carico distribuito.

Le reazioni ottenute sulle quattro travi valgono:

$$q_{vk}^1 = - 3.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk}^2 = 22.44 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk}^3 = 71.90 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk}^4 = 4.24 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk}^5 = 1.01 \text{ kN/m}$$

$$q_{vk}^6 = - 0.16 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk}^1 = - 5.76 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk}^2 = 43.83 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk}^3 = 140.43 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk}^4 = 8.28 \text{ kN/m}$$

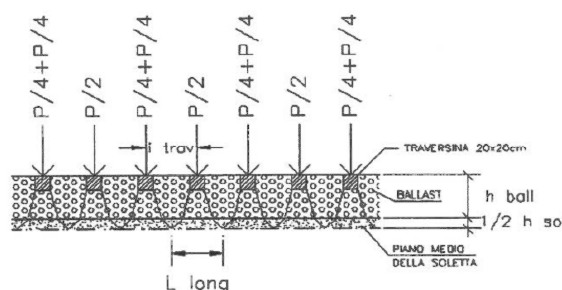
$$Q_{vk}^5 = 1.98 \text{ kN/m}$$

$$Q_{vk}^6 = - 0.32 \text{ kN/m}$$

È stata inoltre considerata la possibilità che il treno LM71 sia posto accidentalmente in una posizione eccentrica rispetto all'asse del binario, tale eccentricità, definita dalla normativa vigente, vale 8 cm (pari ad 1/18 dello scartamento tra le rotaie).

#### analisi locale

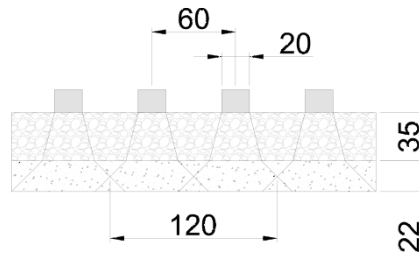
Il carico concentrato del modello LM71 diffonde lungo l'asse del ponte su 3 traversine consecutive secondo lo schema in figura:



**Figura 7 – Distribuzione carico concentrato su traversine**

Al di sotto di queste la tensione si propaga nel ballast secondo una pendenza di 1/4 e successivamente nella soletta con una pendenza 1/1 fino al suo piano medio.

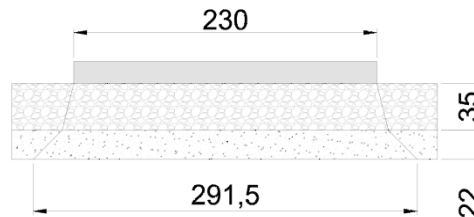
Essendo le traversine larghe 20cm e poste ad un interasse costante di 60cm, considerato un'altezza media di soletta in asse binario di 44cm, la diffusione longitudinale dei carichi da traffico concentrati è quindi:



**Figura 8 – Calcolo lunghezza di diffusione longitudinale**

$$b_{\text{long}} = 120 \text{ cm}$$

Analogamente, con riferimento alla figura seguente, eseguendo una diffusione seguendo le medesime pendenze, nella direzione trasversale all'asse delle rotaie, si ottiene quanto segue:



**Figura 9 – Diffusione trasversale dei carichi**

$$b = 2 \times (0.44\text{m} / 2) + 2 \times (0.35\text{m} / 4) + 2.30 \text{ m} = 291.5 \cong 290 \text{ cm da cui:}$$

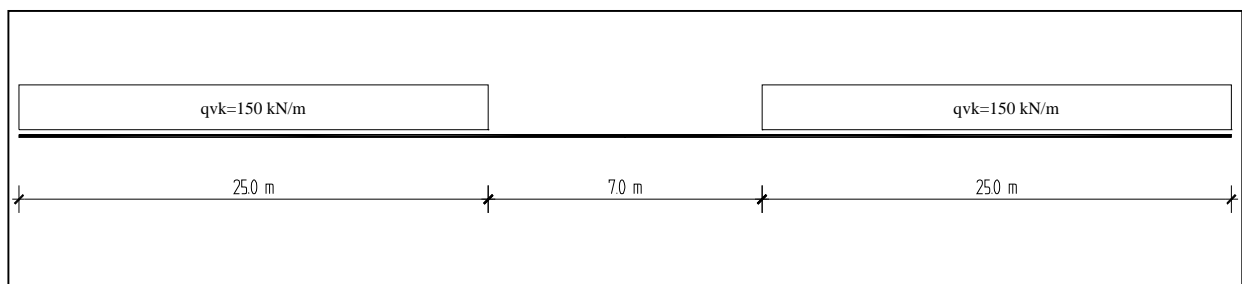
$$Q_{\text{vk}} = (250 \text{ kN} \times 1.1 / 1.2\text{m}) / 2.9\text{m} = 79.02 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.5.2 Treno SW/2

- Distribuzione longitudinale dei carichi

$$q_{\text{vk}} = 150 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 1.0 \text{ (coefficiente di adattamento)}$$



**Figura 10 – Treno di carico SW/2**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	13 di 201

Relazione di calcolo

- Distribuzione trasversale dei carichi

I carichi sono stati applicati come spiegato in precedenza per il modello di carico LM71.

*analisi globale*

$$q_{vk}^1 = - 5.02 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk}^2 = 38.25 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk}^3 = 122.55 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk}^4 = 7.22 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk}^3 = 1.72 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk}^4 = - 0.28 \text{ kN/m}^2$$

*analisi locale*

$$q_{vk} = 150 / 2.9 \text{ m} = 51.72 \text{ kN/m}^2$$

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi)	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo	<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	14 di 201

#### 4.6 Carichi sui marciapiedi

Il carico sui marciapiedi è definito in accordo a quanto precisato al par. 2.5.1.4.1.6 del *Manuale di progettazione RFI*.

$$q_{vk} = 10.0 \text{ kN/m}^2$$

Per questo tipo di carico, che non deve considerarsi contemporaneo al transito dei convogli ferroviari, non deve applicarsi l'incremento dinamico, è quindi stato considerato nel calcolo dei soli effetti locali.

#### 4.7 Frenatura e avviamento dei treni

L'azione di frenatura ed avviamento dei treni è definita secondo quanto riportato nel par. 2.5.1.4.3.3 del *Manuale di progettazione RFI*.

Si riportano le azioni di avviamento e frenatura, applicate a livello del piano del ferro, per entrambi i modelli di carico considerati:

- Treno SW/2:

$$Q_{avv\_SW2\_k} = 33 \text{ kN/m} \cdot 26 \text{ m} = 858 \text{ kN} < 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{fren\_SW2\_k} = ((35 \text{ kN/m} \cdot 25 \text{ m}) + (35 \text{ kN/m} \cdot 1 \text{ m})) = 910 \text{ kN}$$

- Treno LM71 in avviamento:

$$Q_{avv\_LM71\_k} = 33 \text{ kN/m} \cdot 33 \text{ m} = 1089 \text{ kN} > 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{fren\_LM71\_k} = 20 \text{ kN/m} \cdot 33 \text{ m} = 660 \text{ kN}$$

I valori caratteristici devono essere successivamente moltiplicati per il coefficiente di adattamento  $\alpha$  proprio del modello di carico.

#### 4.8 Serpeggio

L'azione laterale associata al serpeggio è definita al par. 2.5.1.4.3.2 del *Manuale di progettazione RFI*, che riprende il par. 5.2.2.4.2 del DM 14.1.2008, ed equivale ad una forza concentrata agente orizzontalmente, applicata alla sommità della rotaia più alta, perpendicolarmente all'asse del binario, del valore di 100 kN.

Tale valore deve essere moltiplicato per il coefficiente di adattamento  $\alpha$  ed è considerato distribuito su una lunghezza di 3 m in direzione longitudinale.

#### 4.9 Ritiro calcestruzzo

In relazione alla geometria della soletta, caratterizzata da una dimensione fittizia  $h_0 = 660 \text{ mm}$ , ed alle condizioni ambientali, getto in presenza di umidità relativa media pari a 60%, si assume una deformazione per ritiro a tempo infinito pari a:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca} = 0.354 \times 10^{-3}$$

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 15 di 201

Nell'espressione precedente  $\epsilon_{cd}$  rappresenta la deformazione per ritiro da essiccamento e  $\epsilon_{ca}$  la deformazione per ritiro autogeno.

L'età del conglomerato a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro ( $t_0$ ) è compresa nell'intervallo 1-7 giorni.

Gli effetti del ritiro sulla struttura composta si calcolano secondo il procedimento approssimato attribuito ad E. Mörsch, per il quale si prevede:

- l'applicazione nel baricentro della soletta di una forza di trazione  $N_{rit} = E_c / (1 + \phi) \epsilon_{sc} A_c$  agente sulla soletta;
- l'applicazione della medesima forza  $N_{rit}$ , invertita di segno, nel baricentro della sezione mista calcestruzzo acciaio; ad essa è inoltre associato il momento di trasporto  $M_{rit} = N_{rit} e_{bar}$  (ove con  $e_{bar}$  si definisce la distanza tra il baricentro della soletta ed il baricentro della sezione composta). Questa azione è applicata alle sezioni di estremità del modello globale al fine di valutarne tutte le conseguenze.

#### 4.10 Variazioni termiche

In accordo con le normative sui ponti e sulle strutture d'acciaio, si applica un carico termico differenziale pari a  $\pm 5^\circ$  fra soletta e travi in acciaio. Si è inoltre considerata un gradiente termico di  $\pm 5^\circ$  tra estradosso ed intradosso impalcato.

Le modalità di applicazione della variazione termica differenziale di  $\pm 5^\circ$  tra trave in acciaio e soletta in calcestruzzo sono analoghe a quanto sopra descritto per il ritiro; in questo caso l'azione assiale di determina mediante la relazione:

$$N_{\Delta T} = \alpha \Delta T E_c A_c$$

Ove con  $\alpha$  si indica il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo ( $1 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

Il gradiente termico di  $\pm 5^\circ$  tra estradosso ed intradosso impalcato sarà applicato direttamente agli elementi del modello dell'impalcato.

#### 4.11 Termica uniforme ( $\epsilon_3$ )

Viene considerata una variazione termica uniforme pari a  $\pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$  applicata agli elementi trave e trasversi dell'impalcato.

#### 4.12 Vento

Il calcolo dell'azione del vento è stato condotto secondo quanto riportato al par. 3.3 del DM 2008 e si riportano di seguito i principali parametri di calcolo. Si fa riferimento per le valutazioni dell'azione del vento a due condizioni distinte ipotizzando o meno la presenza di un mezzo ferroviario al di sopra della struttura.

Per entrambe le situazioni sono state valutate un azione orizzontale ed una torsione globale, a metro lineare di struttura, da applicare al modello globale come forze orizzontali e verticali sulle 6 travi.

Siccome, per la geometria analizzata, la condizione di vento a ponte carico risulta cautelativa, se ne riporta il calcolo delle azioni:



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	16 di 201

Relazione di calcolo

**CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO**

Zona di riferimento			4	
Altezza sIm	as	30.0	m	
Velocità base riferimento sIm	v <sub>b,0</sub>	28	m/s	
	a <sub>0</sub>	500	m	
	k <sub>a</sub>	0.02		
Velocità base riferimento	v <sub>b</sub>	28.0	m/s	
Densità dell'aria	ρ	1.25	kg/m <sup>3</sup>	
Tempo di ritorno	T <sub>r</sub>	75	anni	
Coefficiente di ritorno	α <sub>r</sub>	1.02		
Velocità di riferimento progetto	v <sub>b</sub> (T <sub>r</sub> )	28.7	m/s	
Pressione critica di riferimento	q <sub>b</sub>	513.3	N/m <sup>2</sup>	

**CALCOLO PRESSIONE CINETICA**

Classe di rugosità		D	
Categoria di esposizione		2	
	k <sub>r</sub>	0.19	
	z <sub>0</sub>	0.05	m
	z <sub>min</sub>	4.00	m
Coefficiente di topografia	c <sub>t</sub> (z)	1	
	c <sub>t</sub> (z <sub>min</sub> )	1	
Altezza da terra	z	17.75	< 200 m
Coefficiente dinamico	c <sub>d</sub>	1.00	
Coefficiente di esposizione	c <sub>e</sub>	2.73	
Rapporto superficie/parte piena	φ (>0)	1	
Coefficiente aerodinamico	c <sub>p</sub>	1.4	
<b>Pressione cinetica di picco sopravento</b>	<b>q<sub>p</sub>(z)</b>	<b>1.96</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	17 di 201

Relazione di calcolo

CALCOLO PRESSIONE SUGLI ELEMENTI DEL PONTE					
Altezza travi				2.60	m
Numero di travi				6	
Interasse travi				2.80	m
Altezza soletta + cordolo				1.90	m
Altezza treno				4	m
Altezza barriere				5.00	m
Numero di barriere				1	
Distanza barriere				-	m
Pressione di picco su prima trave				1.96	
Coeff. di riduzione per seconda trave		$\mu$		0.20	
Pressione di picco su seconda trave				0.39	kN/m <sup>2</sup>
Coeff. di riduzione per terza trave		$\mu$		0.04	
Pressione di picco su terza trave				0.08	kN/m <sup>2</sup>
Coeff. di riduzione per quarta trave		$\mu$		0.01	
Pressione di picco su quarta trave				0.02	kN/m <sup>2</sup>
Coeff. di riduzione per quinta trave		$\mu$		0.00	
Pressione di picco su quinta trave				0.00	kN/m <sup>2</sup>
Coeff. di riduzione per sesta trave		$\mu$		0.00	
Pressione di picco su sesta trave				0.00	kN/m <sup>2</sup>
Pressione di picco su barriera sopravento				1.96	kN/m <sup>2</sup>
Coeff. di riduzione per azione sul treno		$\mu$		1.00	
Pressione di picco su treno				1.96	kN/m <sup>2</sup>

Le azioni applicate al modello globale sono dunque:

Azione sopravento a metro di struttura:	$q_{w,1}$	18.63	kN/m
Azione a metro di struttura su seconda trave:	$q_{w,2}$	1.02	kN/m
Azione a metro di struttura su terza trave:	$q_{w,3}$	0.20	kN/m
Azione a metro di struttura su quarta trave:	$q_{w,4}$	0.04	kN/m
Azione a metro di struttura su quinta trave:	$q_{w,5}$	0.01	kN/m
Azione a metro di struttura su sesta trave:	$q_{w,6}$	7.84	kN/m
<b>Azione totale del vento a metro di struttura:</b>	<b><math>q_{w,tot}</math></b>	<b>27.74</b>	<b>kN/m</b>
<b>Torsione del vento a metro di struttura:</b>	<b><math>m_{w,tot}</math></b>	<b>74.54</b>	<b>kN m/m</b>

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	18 di 201

Relazione di calcolo

#### 4.13 Azioni sismiche

L'azione sismica risulta non essere dimensionante per l'impalcato; pertanto è stata considerata solo al fine di determinare le azioni sugli apparecchi d'appoggio con fattore di struttura assunto  $q=1.5$  e rispetto delle condizioni di regolarità in altezza.

Gli spettri di progetto definiti sono stati determinati a partire dal sito, dalla vita nominale, la classe d'uso, le categorie topografiche e di sottosuolo e in base allo stato limite da considerare. In particolare:

Longitudine: 15.340081;      Latitudine: 37.934337

$V_n = 75$  anni

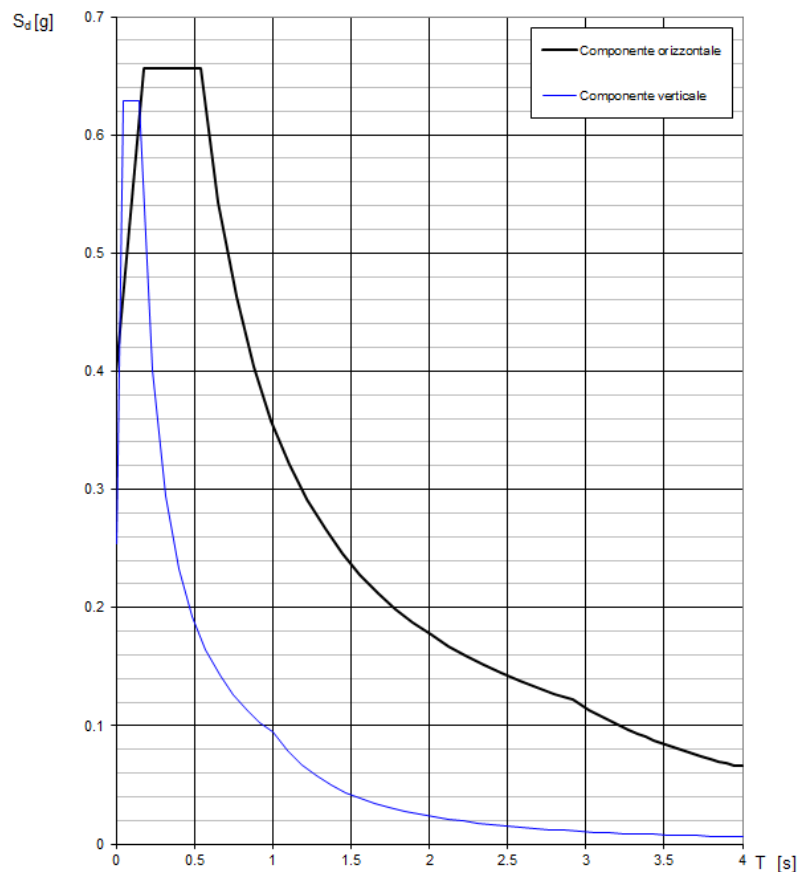
$C_u = 1.5$

Categoria di sottosuolo      C

Categoria topografica      T1

Stato limite considerato      SLV

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



**Figura 11: Grafici spettri di progetto**

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 19 di 201

#### 4.14 Resistenze parassite nei vincoli

Si considerano le resistenze parassite nei vincoli in condizioni di spostamento relativo incipiente prodotto dalle variazioni di temperatura.

$$F_{o (fisso)} = F_{o (mobile)} = f \cdot (V_g + V_q) \quad \text{con } f = 0.03$$

L'azione in esame è stata considerata ai soli fini del calcolo delle azioni sugli apparecchi di appoggio.

#### 4.15 Deragliamento

Il deragliamento è un'azione derivante dall'esercizio ferroviario che deve essere considerata quale azione eccezionale, secondo quanto indicato al par. 2.5.1.5.1 del *Manuale di progettazione RFI*.

- Caso 1

Si devono considerare due carichi verticali lineari  $q_{A1d} = 60$  kN/m ciascuno, posizionati longitudinalmente su una lunghezza di 6,40 m, ad una distanza trasversale pari allo scartamento S. Il carico più eccentrico tra i due deve essere posto ad una distanza massima di  $1,5 \cdot s$  dall'asse dei binari.

- Caso 2

Si deve considerare un unico carico lineare  $q_{A2d} = 80 \times 1.4$  kN/m esteso per 20 m e disposto con una eccentricità massima, lato esterno, di  $1,5 \cdot s$  rispetto all'asse del binario.

Nel caso in esame la forza del deragliamento non è stata considerata ai fini del dimensionamento in quanto con la geometria in esame non può pregiudicare la stabilità globale dell'opera.

**NOTA:** entrambi i carichi del modello di deragliamento sono distribuiti trasversalmente per una lunghezza di 45 cm.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A

## 5 COMBINAZIONI

Si riportano le tabelle delle varie combinazioni di carico indicate dalla normativa in merito ai sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari.

Gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei convogli vanno sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario, adottando i coefficienti indicati nella seguente tabella:

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante  
 (1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi ( $\Phi, \alpha$ , ecc.)  
 (2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

Figura 12 - Valutazione dei carichi da traffico (da “Manuale di progettazione RFP”)

Gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei convogli combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario vanno poi combinati con le altre azioni secondo quanto indicato di seguito:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	21 di 201

Relazione di calcolo

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A<sub>d</sub> (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

 I cui coefficienti di combinazione  $\gamma$  e  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti:

Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Figura 13 – Tabelle coeff. di sicurezza e di combinazione delle azioni (da “Manuale di progettazione RFI”)

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo in conto le masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

 assumendo  $\psi_{2j} = 0,2$  per i carichi dovuti al transito dei mezzi.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	22 di 201

Relazione di calcolo

Ai fini del contenimento dei quantitativi di dati di output è stato utilizzato un post-processore del SAP 2000, il WININV.

Il suddetto programma memorizza per ogni asta gli effetti massimi richiesti e le caratteristiche di sollecitazione associate, operando automaticamente una scelta fra tutti i files e le condizioni di carico presentate come FASE III.

Grazie a questo programma sono ottenute, per massimizzare ciascuna sollecitazione necessaria alle verifiche, le combinazioni aderenti agli schemi logici ora riportati.

### 5.1 Combinazioni SLU

Si riportano le azioni, ed i relativi coefficienti, applicate alla struttura per le diverse combinazioni di carico:

#### GRUPPO 1

Carichi permanenti				
	Operazioni	Coeff. parziali di sicurezza	Nome file	
Carichi permanenti strutturali	inviluppo	1.35	Fase1	
		1.00	Fase1	
Carichi permanenti portati	Somma	inviluppo	1.35	Fase2
			1.00	Fase2
	inviluppo	1.50	Fase2ballast	
		1.00	Fase2ballast	

Carichi da traffico						
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazione	Posizione carico	Operazione	Operazione	Nome del gruppo di carico
Carichi mobili da transito dei treni	1.45	Inviluppo	Carico principale su binario pari	Somma	Inviluppo	LM71P_GR1
						SW2P_GR1
					Inviluppo	0
						LM71D_GR1
		Inviluppo	Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	LM71D_GR1
						SW2D_GR1
					Inviluppo	0
						LM71P_GR1
0						

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	23 di 201

Relazione di calcolo

Altri carichi accidentali					
	Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Operazione	Nome file	Descrizione carico
Ritiro	1.20	1	involuppo	RITIRO	Pressoflessione della sezione mista
				0	Nessun carico
Termica	1.20	1	involuppo	TERMICA	Termica differenziale (soletta / acciaio) positiva e negativa
				0	Nessun carico
Vento	1.50	0.6	involuppo	VENTO	Azioni del vento verso dx o verso sx
				0	Nessun carico

Si riporta ora il dettaglio dei gruppi di carico ferroviari presenti nella combinazione:

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71P_GR1	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Involuppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
				LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
				LM71P	LM71 su binario pari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Involuppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
				LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Involuppo	LM71avvP	Avviamento LM71, bin. P, direzione + e -
				LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2P_GR1	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Involuppo	SW2P	SW2 su binario pari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Involuppo	SW2serpPsx	Serpeggio SW2, bin. P, verso sx
				SW2serpPdx	Serpeggio SW2, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Involuppo	SW2avvP	Avviamento SW2, bin. P, direzione + e -
				SW2frenp	Frenatura SW2, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	24 di 201

Relazione di calcolo

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71D_GR1	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
				LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
				LM71D	LM71 su binario dispari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71serpDsx	Serpeggio LM71, bin. D, verso sx
				LM71serpDdx	Serpeggio LM71, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71avvD	Avviamento LM71, bin. D, direzione + e -
				LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2D_GR1	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2D	SW2 su binario dispari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2serpDsx	Serpeggio SW2, bin. D, verso sx
				SW2serpDdx	Serpeggio SW2, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2avvD	Avviamento SW2, bin. D, direzione + e -
				SW2frenD	Frenatura SW2, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	25 di 201

Relazione di calcolo

**GRUPPO 3**

Carichi permanenti				
	Operazioni	Coeff. parziali di sicurezza	Nome file	
Carichi permanenti strutturali	inviluppo	1.35	Fase1	
		1.00	Fase1	
Carichi permanenti portati	Somma	inviluppo	1.35	Fase2
			1.00	Fase2
	inviluppo	1.50	Fase2ballast	
		1.00	Fase2ballast	

Carichi da traffico						
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazione	Posizione carico	Operazione	Operazione	Nome del gruppo di carico
Carichi mobili da transito dei treni	1.45	Inviluppo	Carico principale su binario pari	Somma	Inviluppo	LM71P_GR3
						SW2P_GR3
					Inviluppo	0
						LM71D_GR3
		Inviluppo	Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	LM71D_GR3
						SW2D_GR3
					Inviluppo	0
						LM71P_GR3
0						

Altri carichi accidentali					
	Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Operazione	Nome file	Descrizione carico
Ritiro	1.20	1	inviluppo	RITIRO	Pressoflessione della sezione mista
				0	Nessun carico
Termica	1.20	1	inviluppo	TERMICA	Termica differenziale (soletta / acciaio) positiva e negativa
				0	Nessun carico
Vento	1.50	0.6	inviluppo	VENTO	Azioni del vento verso dx o verso sx
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	26 di 201

Relazione di calcolo

Si riporta ora il dettaglio dei gruppi di carico ferroviari presenti nella combinazione:

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71P_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
				LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
				LM71P	LM71 su binario pari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
				LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71avvP	Avviamento LM71, bin. P, direzione + e -
				LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2P_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2P	SW2 su binario pari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2serpPsx	Serpeggio SW2, bin. P, verso sx
				SW2serpPdx	Serpeggio SW2, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2avvP	Avviamento SW2, bin. P, direzione + e -
				SW2frenp	Frenatura SW2, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	27 di 201

Relazione di calcolo

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71D_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
				LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
				LM71D	LM71 su binario dispari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71serpDsx	Serpeggio LM71, bin. D, verso sx
				LM71serpDdx	Serpeggio LM71, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
				1.00	-
	LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -			
	0	Nessun carico			

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2D_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2D	SW2 su binario dispari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2serpDsx	Serpeggio SW2, bin. D, verso sx
				SW2serpDdx	Serpeggio SW2, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2avvD	Avviamento SW2, bin. D, direzione + e -
				SW2frenD	Frenatura SW2, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	28 di 201

Relazione di calcolo

**VENTO**

Carichi permanenti				
	Operazioni	Coeff. parziali di sicurezza	Nome file	
Carichi permanenti strutturali	inviluppo	1.35	Fase1	
		1.00	Fase1	
Carichi permanenti portati	Somma	inviluppo	1.35	Fase2
			1.00	Fase2
	inviluppo	1.50	Fase2ballast	
		1.00	Fase2ballast	

Carichi da traffico						
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazione	Posizione carico	Operazione	Operazione	Nome del gruppo di carico
Carichi mobili da transito dei treni	1.45	Inviluppo	Carico principale su binario pari	Somma	Inviluppo	LM71P_GR1_W
						SW2P_GR1_W
					Inviluppo	0
						LM71D_GR1_W
		Inviluppo	Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	LM71D_GR1_W
						SW2D_GR1_W
					Inviluppo	0
						LM71P_GR1_W
0						

Altri carichi accidentali					
	Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Operazione	Nome file	Descrizione carico
Ritiro	1.20	1	inviluppo	RITIRO	Pressoflessione della sezione mista
				0	Nessun carico
Termica	1.20	1	inviluppo	TERMICA	Termica differenziale (soletta / acciaio) positiva e negativa
				0	Nessun carico
Vento	1.50	1	inviluppo	VENTO	Azioni del vento verso dx o verso sx
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	29 di 201

Relazione di calcolo

Si riporta ora il dettaglio dei gruppi di carico ferroviari presenti nella combinazione:

Dettaglio del gruppo di carico						
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico	
LM71P_GR1_W	Somma	0.80	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
					LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
					LM71P	LM71 su binario pari
					0	Nessun carico
	Somma	0.80	-	Inviluppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
					LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
					0	Nessun carico
					Somma	0.40
	LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -				
	0	Nessun carico				
	0	Nessun carico				

Dettaglio del gruppo di carico						
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico	
SW2P_GR1_W	Somma	0.80	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2P	SW2 su binario pari
					0	Nessun carico
	Somma	0.80	-	Inviluppo	SW2serpPsx	Serpeggio SW2, bin. P, verso sx
					SW2serpPdx	Serpeggio SW2, bin. P, verso dx
					0	Nessun carico
	Somma	0.40	-	Inviluppo	SW2avvP	Avviamento SW2, bin. P, direzione + e -
					SW2frenp	Frenatura SW2, bin. P, direzione + e -
					0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	30 di 201

Relazione di calcolo

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71D_GR1_W	0.80	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
				LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
				LM71D	LM71 su binario dispari
				0	Nessun carico
	0.80	-	Inviluppo	LM71serpDsx	Serpeggio LM71, bin. D, verso sx
				LM71serpDdx	Serpeggio LM71, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
				0.40	-
	LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -			
	0	Nessun carico			

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2D_GR1_W	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2D	SW2 su binario dispari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2serpDsx	Serpeggio SW2, bin. D, verso sx
				SW2serpDdx	Serpeggio SW2, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2avvD	Avviamento SW2, bin. D, direzione + e -
				SW2frenD	Frenatura SW2, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	31 di 201

Relazione di calcolo

## 5.2 Combinazione SLV

Carichi permanenti			
	Coeff. parziali di sicurezza	operazione	Nome file
Carichi permanenti strutturali	1.00	-	Fase1
Carichi permanenti portati	1.00	Somma	Fase2
			Fase2ballast

Carichi da traffico									
	Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. dinamico	Operazione	Posizione carico	Operazione	Operazione	Nome File	Descrizione carico	
Carichi mobili da transito dei treni	0.20	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	Carico principale su binario pari	Somma	Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra	
							LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra	
							LM71P	LM71 su binario pari	
							SW2P	SW2 su binario pari	
							0	Nessun carico	
							Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
								LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
								LM71D	LM71 su binario dispari
							0	Nessun carico	
				Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra	
							LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra	
							LM71D	LM71 su binario dispari	
							SW2D	SW2 su binario dispari	
							0	Nessun carico	
							Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
								LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
								LM71P	LM71 su binario pari
							0	Nessun carico	

Carichi sismici						
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazione	Coeff. di combinazione	Nome file	Descrizione carico	
Sisma	1.00	inviluppo	Somma	1.00	Ex	Sisma longitudinale
				0.30	Ey	Sisma trasversale
				0.30	Ez	Sisma verticale
			Somma	0.30	Ex	Sisma longitudinale
				1.00	Ey	Sisma trasversale
				0.30	Ez	Sisma verticale
			Somma	0.30	Ex	Sisma longitudinale
				0.30	Ey	Sisma trasversale
				1.00	Ez	Sisma verticale



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	32 di 201

Relazione di calcolo

### 5.3 Carico di fatica:

#### GRUPPO 3

Carichi da traffico (le due condizioni si escludono a vicenda)							
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazioni	Nome del gruppo di carico				
Traffico su un solo binario	1.00	Inviluppo	<table border="1"> <tr><td>LM71P_GR3</td></tr> <tr><td>LM71D_GR3</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	LM71P_GR3	LM71D_GR3	0	
LM71P_GR3							
LM71D_GR3							
0							
Traffico contemporaneo sui due binari	1.00	Inviluppo	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Somma</td> <td>LM71P_GR3</td> </tr> <tr> <td>LM71D_GR3</td> </tr> <tr> <td>0</td> </tr> </table>	Somma	LM71P_GR3	LM71D_GR3	0
Somma	LM71P_GR3						
	LM71D_GR3						
	0						

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71P_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
				LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
				LM71P	LM71 su binario pari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
				LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71avvP	Avviamento LM71, bin. P, direzione + e -
				LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71D_GR3	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
				LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
				LM71D	LM71 su binario dispari
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71serpDsx	Serpeggio LM71, bin. D, verso sx
				LM71serpDdx	Serpeggio LM71, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71avvD	Avviamento LM71, bin. D, direzione + e -
				LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	33 di 201

Relazione di calcolo

## 5.4 Combinazioni SLE

*Combinazione rara*

Carichi permanenti			
	Coeff. parziali di	operazione	Nome file
Carichi permanenti strutturali	1.00	-	Fase1
Carichi permanenti portati	1.00	Somma	Fase2
			Fase2ballast

Carichi da traffico							
	Coeff. parziali di sicurezza	Operazione	Posizione carico	Operazione	Operazione	Nome del gruppo di carico	
Carichi mobili da transito dei treni	1.00	Inviluppo	Carico principale su binario pari	Somma	Inviluppo	LM71P_SLErara	
					Inviluppo	SW2P_SLErara	
				Inviluppo	Somma	Inviluppo	0
						Inviluppo	LM71D_SLErara
		Inviluppo	Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	0	
					Inviluppo	LM71D_SLErara	
				Inviluppo	Somma	Inviluppo	SW2D_SLErara
						Inviluppo	0
Inviluppo	Somma	Inviluppo	LM71P_SLErara				
		Inviluppo	0				

Altri carichi accidentali					
	Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Operazione	Nome file	Descrizione carico
Ritiro	1.00	1	inviluppo	RITIRO	Pressoflessione della sezione mista
				0	Nessun carico
Termica	1.00	1	inviluppo	TERMICA	Termica differenziale (soletta / acciaio) positiva e negativa
				0	Nessun carico
Vento	1.00	0.6	inviluppo	VENTO	Azioni del vento verso dx o verso sx
				0	Nessun carico



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	34 di 201

Relazione di calcolo

Si riporta ora il dettaglio dei gruppi di carico ferroviari presenti nella combinazione:

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71P_SLErara	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Pdx	LM71 su binario pari, ecc. a destra
				LM71Psx	LM71 su binario pari, ecc. a sinistra
				LM71P	LM71 su binario pari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
				LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71avvP	Avviamento LM71, bin. P, direzione + e -
				LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico

Dettaglio del gruppo di carico					
Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2P_SLErara	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2P	SW2 su binario pari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2serpPsx	Serpeggio SW2, bin. P, verso sx
				SW2serpPdx	Serpeggio SW2, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2avvP	Avviamento SW2, bin. P, direzione + e -
				SW2frenp	Frenatura SW2, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	35 di 201

Relazione di calcolo

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
LM71D_SLErara	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	LM71Ddx	LM71 su binario dispari, ecc. a destra
				LM71Dsx	LM71 su binario dispari, ecc. a sinistra
				LM71D	LM71 su binario dispari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	LM71serpDsx	Serpeggio LM71, bin. D, verso sx
				LM71serpDdx	Serpeggio LM71, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	LM71avvD	Avviamento LM71, bin. D, direzione + e -
				LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico

**Dettaglio del gruppo di carico**

Operazione	Coeff. di combinazione	Coeff. dinamico	Operazione	Nome File	Descrizione carico
SW2D_SLErara	1.00	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2D	SW2 su binario dispari
				0	Nessun carico
	1.00	-	Inviluppo	SW2serpDsx	Serpeggio SW2, bin. D, verso sx
				SW2serpDdx	Serpeggio SW2, bin. D, verso dx
				0	Nessun carico
	0.50	-	Inviluppo	SW2avvD	Avviamento SW2, bin. D, direzione + e -
				SW2frenD	Frenatura SW2, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 36 di 201

## 6 ANALISI STATICA GLOBALE

### 6.1 Modelli di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni, si è ricorsi all'impiego di modelli agli elementi finiti, messi a punto e risolti con software SAP2000 della Computers and Structures.

In particolare, sono stati utilizzati i 3 modelli di seguito elencati, aventi differenti caratteristiche di rigidità:

- Modello di FASE I, utilizzato per il calcolo delle sollecitazioni dovute al peso proprio degli elementi strutturali; le caratteristiche geometriche delle sezioni resistenti delle travi sono valutate assumendo come resistenti le sole travi in acciaio.
- Modello di FASE II, utilizzato per il calcolo delle sollecitazioni dovute ai sovraccarichi permanenti ed al ritiro; le caratteristiche geometriche delle sezioni degli elementi trave sono valutate assumendo come resistente la sezione composta dalle travi in acciaio e dalla soletta in calcestruzzo, ottenuta considerando il modulo elastico del calcestruzzo a lungo termine.
- Modello di FASE III, utilizzato per il calcolo delle sollecitazioni dovute alle azioni variabili come il traffico ferroviario, le variazioni termiche ed il vento; le caratteristiche geometriche delle sezioni degli elementi trave sono valutate assumendo come resistente la sezione composta dalle travi in acciaio e dalla soletta in calcestruzzo, ottenuta considerando il modulo elastico del calcestruzzo a breve termine.

Il modello realizzato è comprensivo di due impalcati uguali adiacenti e delle tre pile necessarie a sostenerli. La pila centrale inclusa nel modello, con il relativo plinto di fondazione, è quella più alta incontrata nello sviluppo longitudinale del viadotto "P.7"; da questo modello è stato quindi possibile ricavare le caratteristiche di sollecitazione necessarie alla verifica, anche di questi elementi.

Le travi principali, il fusto della pila ed il plinto, sono modellati con elementi di tipo "frame" disposti lungo l'asse baricentrico.

I diaframmi connettono direttamente le travi principali e sono gli unici altri elementi modellati.

Il modello è completato mediante l'utilizzo di opportuni bracci rigidi.

Le rigidità assegnate a questi elementi tengono conto di tutte le strutture resistenti non modellate, quali la soletta ed i controventi.

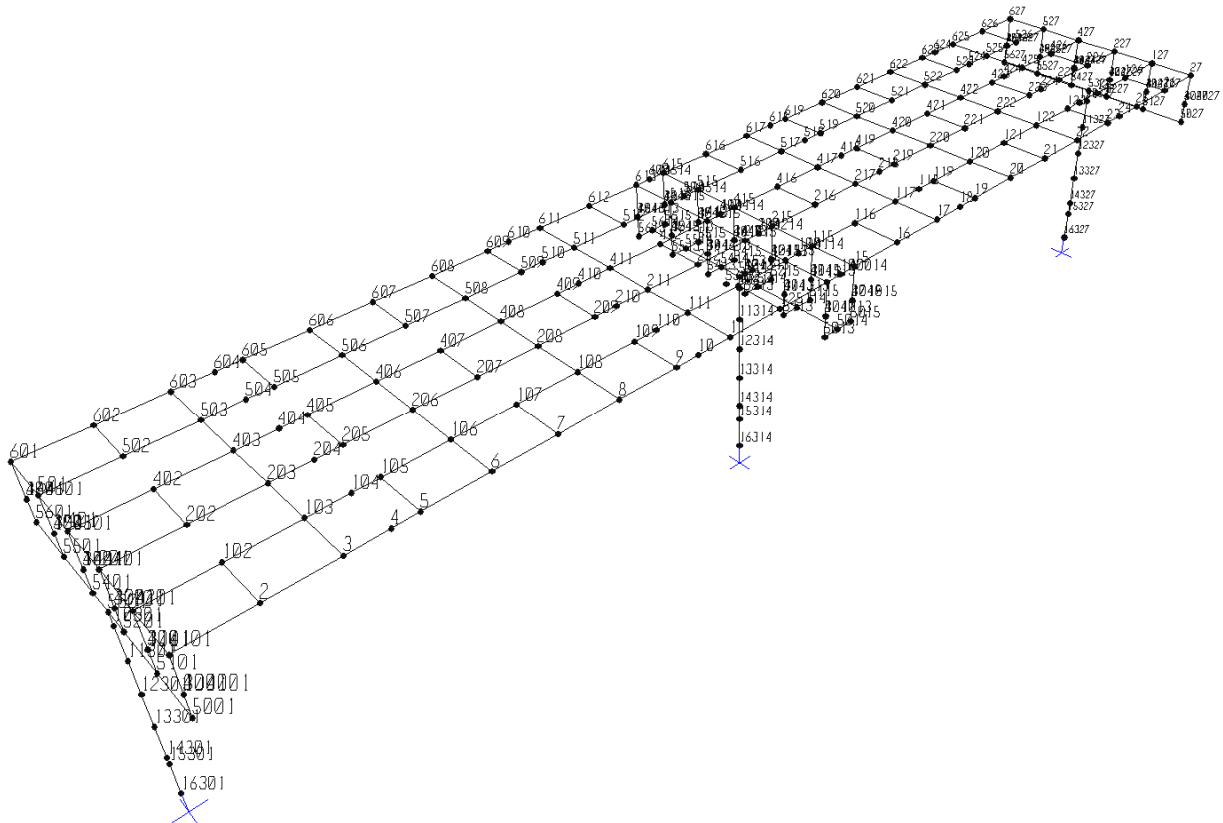
Tutti i carichi sono stati assegnati direttamente sulle travi principali distribuendoli per mezzo di modelli locali della sezione trasversale come illustrato nei capitoli precedenti.

Gli apparecchi d'appoggio dell'impalcato sono stati modellati, in maniera tale da riprodurre lo schema di vincolo riportato negli elaborati grafici, sconnettendo i frame rigidi che collegano le travi principali al pulvino ed assegnando, tra i due nodi ottenuti con la sconnessione, un opportuno vincolo interno "constraint".

Gli effettivi vincoli esterni necessari al funzionamento del modello sono assegnati in fondazione.

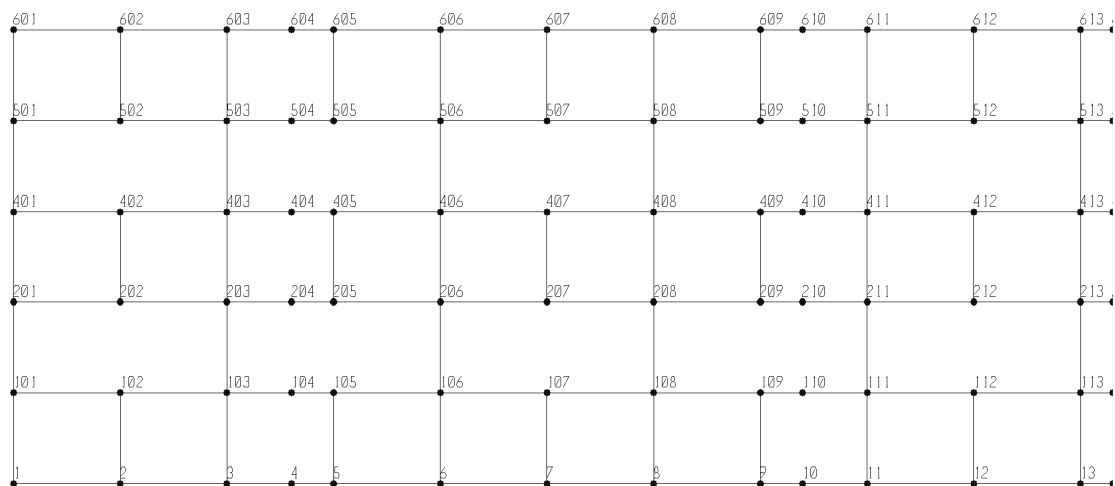
## 6.2 Nodi

Si riporta una vista globale del modello con la numerazione dei nodi.



**Figura 14 – Schema generale del modello di analisi della struttura**

L'impalcato da cui sono state ottenute le sollecitazioni di verifica è quello di sinistra nell'immagine dell'intero modello. Si riporta una vista in pianta utile a comprendere la numerazione dei nodi delle travi principali.



**Figura 15 – Numerazione dei nodi dell'impalcato verificato**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	38 di 201

I nodi della struttura sono i seguenti:

1	–	27	baricentro trave principale esterna lato binario dispari	filo 1
101	–	127	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 101
201	–	227	baricentro trave principale centrale lato binario dispari	filo 201
401	–	427	baricentro trave principale cenrale lato binario pari	filo 401
501	–	527	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 601
601	–	627	baricentro trave principale esterma lato binario pari	filo 601

NODI 3000 nodi ausiliari a quota fissa per sollecitazioni appoggi

NODI 4000 e 104000 nodi coincidenti per apparecchio d'appoggio

NODI 5000 piano baricentrico dei pulvini

10301-11301-12301-13301-14301-15301 pila e plinto 1

10314-11314-12314-13314-14314-15314 pila e plinto 2

10327-11327-12327-13327-14327-15327 pila e plinto 3

I nodi sede di vincolo sono i seguenti:

4001 – 4101 - 4501 – 4601 - 4014 – 4114 - 4514 – 4614 Appoggi multidirezionali

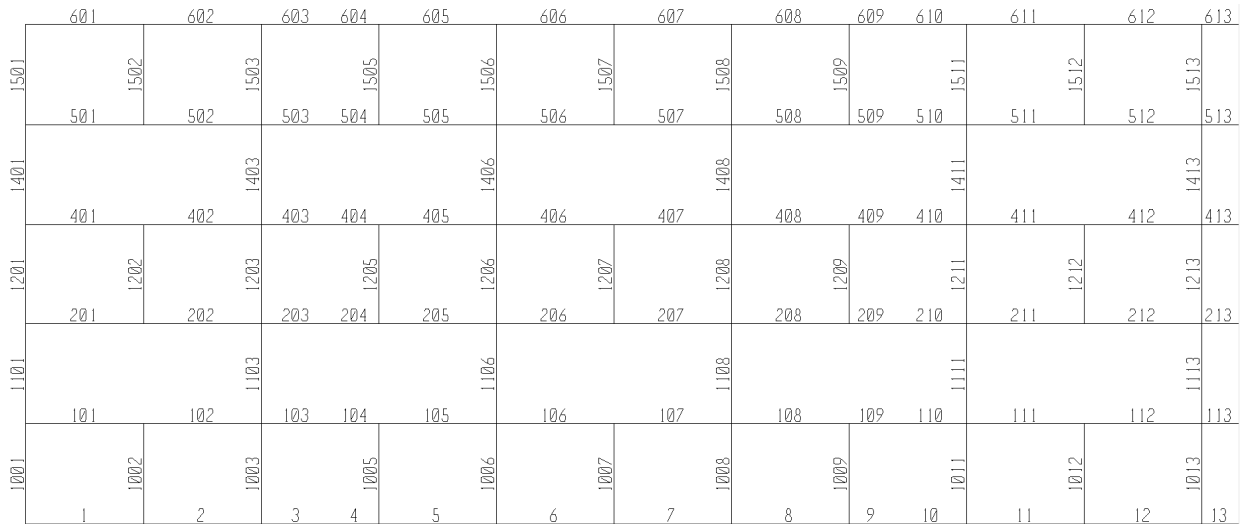
4201 – 4401 Appoggi fissi

4214 – 4414 Appoggio monodirezionale longitudinale

16301 - 16314 – 16327 Vincolo di fondazione

### 6.3 Elementi

Per semplicità si riporta la numerazione dei soli elementi costituenti l'impalcato le cui verifiche sono oggetto di questa relazione:



**Figura 16 – Numerazione degli elementi dell'impalcato verificato**

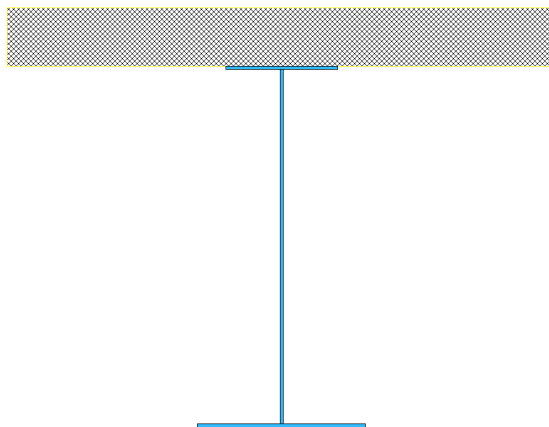
1	–	12	baricentro trave principale esterna lato binario dispari	filo 1
101	–	112	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 101
201	–	212	baricentro trave principale centrale lato binario dispari	filo 201
401	–	412	baricentro trave principale centrale lato binario pari	filo 401
501	–	512	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 601
601	–	612	baricentro trave principale esterna lato binario pari	filo 601
1001	-	1013	diaframmi del cassone esterno lato binario dispari	
1201	-	1213	diaframmi del cassone centrale	
1501	-	1513	diaframmi del cassone esterno lato binario pari	
1101–1103–1106–1108–1111–1113			diaframmi di collegamento tra i cassoni dispari-centrale	
1401–1403–1406–1408–1411–1413			di collegamento tra i cassoni centrale-pari	
ELEMENTI 3000			bracci rigidi tra baricentro trave ed appoggio	
ELEMENTI 4000			elementi ausiliari per la lettura delle sollecitazioni sugli apparecchi d'appoggio	



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 40 di 201

## 6.4 Caratteristiche statiche di analisi

### 6.4.1 Travi principali



**Figura 17 – Geometria generica della sezione mista acciaio-calcestruzzo**

Nel modello sono presenti 15 tipologie di sezione per la trave principale:

- A1 sezione della trave esterna nel concio di appoggio, binario dispari (el.: 1 – 3 ; 10 - 12)
- C1 sezione della trave esterna nel concio di campata, binario dispari (el.: 4 – 9)
- A2 sezione della trave interna nel concio di appoggio, binario dispari (el.: 101–103 ; 110–112)
- C2 sezione della trave interna nel concio di campata, binario dispari (el.: 104 – 109)
- A3 sezione delle travi centrali nei conci di appoggio (el.:201–203;210–212;401–403;410–412)
- C3 sezione delle travi centrali nei conci di campata (el.: 204– 209 ; 404 – 409)
- A4 sezione della trave interna nel concio di appoggio, binario pari (el.: 501 – 503 ; 510 – 512)
- C4 sezione della trave interna nel concio di campata, binario pari (el.: 504 – 509)
- A5 sezione della trave esterna nel concio di appoggio, binario pari (el.: 601 – 603 ; 610 – 612)
- C5 sezione della trave esterna nel concio di campata, binario pari (el.: 604 – 609)

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	41 di 201

Relazione di calcolo

Si riportano sinteticamente, nelle pagine successive, le caratteristiche geometriche e statiche delle sezioni miste calcestruzzo acciaio per le tre fasi:

GEOMETRIA DELLA SEZIONE A1

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	920	1813	3337
Jx OMOG. (cm4)	9260351	22138863	28346294
BARIC. da lembo inf.(cm)	112	195	234
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	20553	85017	115348
Si anima(cm3)	29888	52202	62702
WS cls. (cm3)	49309	210531	427726
WS acc. (cm3)	62653	339775	1078952
Wi acc. (cm3)	82538	113624	121279
J Tors. (cm4)	1677	446863	1259538
I Orizz.(cm4)	239417	180539918	509673379
A taglio orizz.(cm2)	410	1078	2297
A taglio vert. (cm2)	510	510	510

GEOMETRIA DELLA SEZIONE C1

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	964	1902	3507
Jx OMOG. (cm4)	9758758	24071463	30964348
BARIC. da lembo inf.(cm)	107	192	232
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	21249	91437	124474
Si anima(cm3)	33224	60056	72685
WS cls. (cm3)	50622	223719	458703
WS acc. (cm3)	63876	356104	1125807
Wi acc. (cm3)	91014	125109	133182
J Tors. (cm4)	2152	471081	1327099
I Orizz.(cm4)	269792	180570293	509703754
A taglio orizz.(cm2)	455	1123	2342
A taglio vert. (cm2)	509	509	509

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	42 di 201

GEOMETRIA DELLA SEZIONE A2

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	920	1586	2724
Jx OMOG. (cm4)	9260351	20228976	26657227
BARIC. da lembo inf.(cm)	112	183	223
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	20553	75522	107230
Si anima(cm3)	29888	48916	59891
WS cls. (cm3)	49309	172410	347644
WS acc. (cm3)	62653	261591	726758
Wi acc. (cm3)	82538	110741	119368
J Tors. (cm4)	1677	334083	940880
I Orizz.(cm4)	239417	180539918	509673379
A taglio orizz.(cm2)	410	1078	2297
A taglio vert. (cm2)	510	510	510

GEOMETRIA DELLA SEZIONE C2

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	964	1630	2768
Jx OMOG. (cm4)	9758758	21607170	28754318
BARIC. da lembo inf.(cm)	107	178	220
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	21249	79427	114031
Si anima(cm3)	33224	55464	68693
WS cls. (cm3)	50622	176858	358632
WS acc. (cm3)	63876	262948	715678
Wi acc. (cm3)	91014	121506	130807
J Tors. (cm4)	2152	334557	941355
I Orizz.(cm4)	269792	180570293	509703754
A taglio orizz.(cm2)	455	1123	2342
A taglio vert. (cm2)	509	509	509

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	43 di 201

Relazione di calcolo

GEOMETRIA DELLA SEZIONE A3

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	920	1586	2724
Jx OMOG. (cm4)	9260351	20228976	26657227
BARIC. da lembo inf.(cm)	112	183	223
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	20553	75522	107230
Si anima(cm3)	29888	48916	59891
WS cls. (cm3)	49309	172410	347644
WS acc. (cm3)	62653	261591	726758
Wi acc. (cm3)	82538	110741	119368
J Tors. (cm4)	1677	334083	940880
I Orizz.(cm4)	239417	180539918	509673379
A taglio orizz.(cm2)	410	1078	2297
A taglio vert. (cm2)	510	510	510

GEOMETRIA DELLA SEZIONE C3

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	964	1630	2768
Jx OMOG. (cm4)	9758758	21607170	28754318
BARIC. da lembo inf.(cm)	107	178	220
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	21249	79427	114031
Si anima(cm3)	33224	55464	68693
WS cls. (cm3)	50622	176858	358632
WS acc. (cm3)	63876	262948	715678
Wi acc. (cm3)	91014	121506	130807
J Tors. (cm4)	2152	334557	941355
I Orizz.(cm4)	269792	180570293	509703754
A taglio orizz.(cm2)	455	1123	2342
A taglio vert. (cm2)	509	509	509

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	44 di 201

Relazione di calcolo

GEOMETRIA DELLA SEZIONE A4

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	920	1586	2724
Jx OMOG. (cm4)	9260351	20228976	26657227
BARIC. da lembo inf.(cm)	112	183	223
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	20553	75522	107230
Si anima(cm3)	29888	48916	59891
WS cls. (cm3)	49309	172410	347644
WS acc. (cm3)	62653	261591	726758
Wi acc. (cm3)	82538	110741	119368
J Tors. (cm4)	1677	334083	940880
I Orizz.(cm4)	239417	180539918	509673379
A taglio orizz.(cm2)	410	1078	2297
A taglio vert. (cm2)	510	510	510

GEOMETRIA DELLA SEZIONE C4

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	964	1630	2768
Jx OMOG. (cm4)	9758758	21607170	28754318
BARIC. da lembo inf.(cm)	107	178	220
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	21249	79427	114031
Si anima(cm3)	33224	55464	68693
WS cls. (cm3)	50622	176858	358632
WS acc. (cm3)	63876	262948	715678
Wi acc. (cm3)	91014	121506	130807
J Tors. (cm4)	2152	334557	941355
I Orizz.(cm4)	269792	180570293	509703754
A taglio orizz.(cm2)	455	1123	2342
A taglio vert. (cm2)	509	509	509

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	45 di 201

GEOMETRIA DELLA SEZIONE A5

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	920	1491	2466
Jx OMOG. (cm4)	9260351	19257246	25708446
BARIC. da lembo inf.(cm)	112	176	217
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	20553	70677	102611
Si anima(cm3)	29888	47239	58293
WS cls. (cm3)	49309	155876	311235
WS acc. (cm3)	62653	230510	603467
Wi acc. (cm3)	82538	109132	118255
J Tors. (cm4)	1677	286596	806708
I Orizz.(cm4)	239417	180539918	509673379
A taglio orizz.(cm2)	410	1078	2297
A taglio vert. (cm2)	510	510	510

GEOMETRIA DELLA SEZIONE C5

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 40 cm  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 7 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 0 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4
AREA OMOG.(cm2)	964	1535	2510
Jx OMOG. (cm4)	9758758	20539458	27690906
BARIC. da lembo inf.(cm)	107	171	214
ASSE N da lembo inf.(cm)	300	260	260
Ss anima(cm3)	21249	74208	108941
Si anima(cm3)	33224	53469	66747
WS cls. (cm3)	50622	159832	320665
WS acc. (cm3)	63876	232068	597370
Wi acc. (cm3)	91014	119768	129612
J Tors. (cm4)	2152	287071	807183
I Orizz.(cm4)	269792	180570293	509703754
A taglio orizz.(cm2)	455	1123	2342
A taglio vert. (cm2)	509	509	509



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	46 di 201

Relazione di calcolo

Le caratteristiche di rigidità torsionale delle travi inserite all'interno del modello numerico non sono quelle proprie della sezione (presenti nei fogli riassuntivi); per simulare la presenza del controvento ed il conseguente comportamento torsorrigido dei due cassoni è stata assegnata a ciascuna trave metà della rigidità torsionale della scatola alla Bredt.

CALCOLO INERZIE TORSIONALI

Per la valutazione dell'inerzia torsionale si sono utilizzate le seguenti formule:

$J_t = 4xA^2 / (\sum li/ti)$  ----> Sezioni a cassone

$J_t = (\sum li \times ti \times ti \times ti) / 3$  ----> Sezioni aperte

dove:

A = Area cellula torsio-rigida

li = lunghezza parete i-esima della cellula

ti = spessore parete i-esima della cellula

Per la valutazione degli spessori equivalenti dei tralicci di controvento si sono utilizzate le seguenti formule:

$te1 = Ad \times E \times a \times (\sin(\alpha))^3 / (G \times b^2)$  ----> Diagonali solo tese

$te2 = 2 \times tel$  ----> Diagonali tese-compresse

dove:

Ad = Area diagonali di controvento

a = passo maglia di controvento

b = larghezza maglia di controvento

E = modulo di elasticità

G = modulo di elasticità tangenziale

alfa = angolo tra travi principali e diagonali

Per la valutazione degli spessori equivalenti della soletta si sono utilizzate le seguenti formule:

$ts2 = ts / 17.970$  ----> Spessore equiv. di II Fase

$ts3 = ts / 6.360$  ----> Spessore equiv. di III Fase

Titolo = SEZIONE "A"

Altezza della trave di acc.	Ha=	253.7(cm)
Altezza soletta	Hs=	40.0(cm)
Larghezza tot.sezione lembo sup.	Bt=	280.0(cm)
Larghezza tot.sezione lembo inf.	Bb=	280.0(cm)
Spessore anime	Tw=	2.0(cm)
Spessore equiv. controvent. inf.	Tci=	.237(cm)
Spessore equiv. controvent. sup.	Tcs=	.043(cm)
Lunghezza effettiva anime	La=	253.7(cm)
Angolo rispetto alla verticale	Teta=	.0(°)
Area cellula torsio-rigida	A=	76630.4(cm <sup>2</sup> )

Jt ( fase 1 ) = 00002865505 cm<sup>4</sup>

Jt ( fase 2 ) = 00015036522 cm<sup>4</sup>

Jt ( fase 3 ) = 00015861736 cm<sup>4</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	47 di 201

Relazione di calcolo

Titolo = SEZIONE "C"  
Altezza della trave di acc. Ha= 253.2(cm)  
Altezza soletta Hs= 40.0(cm)  
Larghezza tot.sezione lembo sup. Bt= 280.0(cm)  
Larghezza tot.sezione lembo inf. Eb= 280.0(cm)  
Spessore anime Tw= 2.0(cm)  
Spessore equiv. contro. inf. Tci= .237(cm)  
Spessore equiv. contro. sup. Tcs= .043(cm)  
Lunghezza effettiva anime La= 253.2(cm)  
Angolo rispetto alla verticale Teta= .0(°)  
Area cellula torsio-rigida A= 76490.4(cm<sup>2</sup>)

Jt ( fase 1 ) = 00002821233 cm<sup>4</sup>  
Jt ( fase 2 ) = 00014986427 cm<sup>4</sup>  
Jt ( fase 3 ) = 00015809169 cm<sup>4</sup>



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	48 di 201

Relazione di calcolo

### 6.4.2 Diaframmi

La rigidezza dei diaframmi è stata valutata come segue:

- Area = area delle briglie / area della sezione a doppio T
- $J_{x\_vert}$  = trasporto delle aree delle briglie / momento d'inerzia proprio del doppio T
- $J_{y\_oriz}$  = FASE I: momento di trasporto dell'area delle briglia diaframmi rispetto alla mezzeria ripartita su tutti i diaframmi  
FASE II/III: momento d'inerzia della soletta per l'inflessione nel piano forte distribuita sui diaframmi
- A taglio\_vert = proiezione dell'area dei diagonali / area dell'anima della sezione a doppio T
- A taglio\_oriz = area a taglio del campo di soletta soprastante al diaframma

DIAFRAMMA DI CAMPATA (reticolare)				
h_tot	cm	242.98		
Briglia superiore (2L 90x8)				
b	cm	9.00		
t	cm	0.80		
A	cm <sup>2</sup>	27.80		
Briglia inferiore (2L100x10)				
b	cm	10.00		
t	cm	1.00		
A	cm <sup>2</sup>	38.40		
Diagonali (2L90x8 a farfalla)				
b	cm	9.00		
t	cm	0.80		
A	cm <sup>2</sup>	27.80		
RIGIDEZZE		FASE I	FASE II	FASE III+
A	cm <sup>2</sup>	66.20	66.20	66.20
J_Y	cm <sup>4</sup>	9.29E+07	8.22E+08	2.32E+09
J_X	cm <sup>4</sup>	9.77E+05	9.77E+05	9.77E+05
A taglio_vert	cm <sup>2</sup>	55.60	55.60	55.60
A taglio_oriz	cm <sup>2</sup>	90.70	683.19	1930.33

DIAFRAMMA DI PILA (doppio T)				
h_tot	cm	260.00		
b_piat	cm	40.00		
t_piat	cm	2.40		
h_anim	cm	255.20		
t_anim	cm	2.00		
RIGIDEZZE		FASE I	FASE II	FASE III+
A	cm <sup>2</sup>	702.40	702.40	702.40
J_Y	cm <sup>4</sup>	9.29E+07	8.22E+08	2.32E+09
J_X	cm <sup>4</sup>	5.90E+06	5.90E+06	5.90E+06
A taglio_vert	cm <sup>2</sup>	510.40	510.40	510.40
A taglio_oriz	cm <sup>2</sup>	192.00	683.19	1930.33

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
Impalcato misto L = 35 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 002	REV. A	FOGLIO 49 di 201

## 6.5 Assegnazione carichi

Come illustrato in precedenza, tutti i carichi sono assegnati direttamente sui “frame” che modellano le travi principali della struttura; ricavandone i valori, se necessario, attraverso modelli locali della sezione trasversale della soletta, appoggiata sulle travi stesse.

Grazie ad un pre-processore del SAP2000 chiamato “SAPBRIDGE2013”, le reazioni sulle travi dei diversi carichi ferroviari (descritte al sottocapitolo 5.5), sono state fatte scorrere sull’intero ponte, rispettando la distribuzione longitudinale prevista dai modelli di carico LM71 ed SW2.

Gli effetti del sisma sono stati calcolati per mezzo un’analisi dinamica lineare con tecnica modale. Essi non risultano dimensionanti per la verifica delle travi principali ma verranno computati per il carico massimo sugli apparecchi d’appoggio.

## 6.6 Verifiche di resistenza

Conformemente alle prescrizioni normative in materia di costruzioni in acciaio – calcestruzzo le verifiche di resistenza delle sezioni in esame sono condotte tenendo conto delle seguenti fasi costruttive:

Fase 1: posa in opera delle travi e getto della soletta; gravanti sull’impalcato metallico (sezione resistente solo acciaio);

Fase 2: effetti viscosi dei sovraccarichi permanenti e ritiro del calcestruzzo, gravanti sulla sezione mista acciaio calcestruzzo (sezione resistente omogeneizzata con modulo elastico del calcestruzzo a tempo infinito).

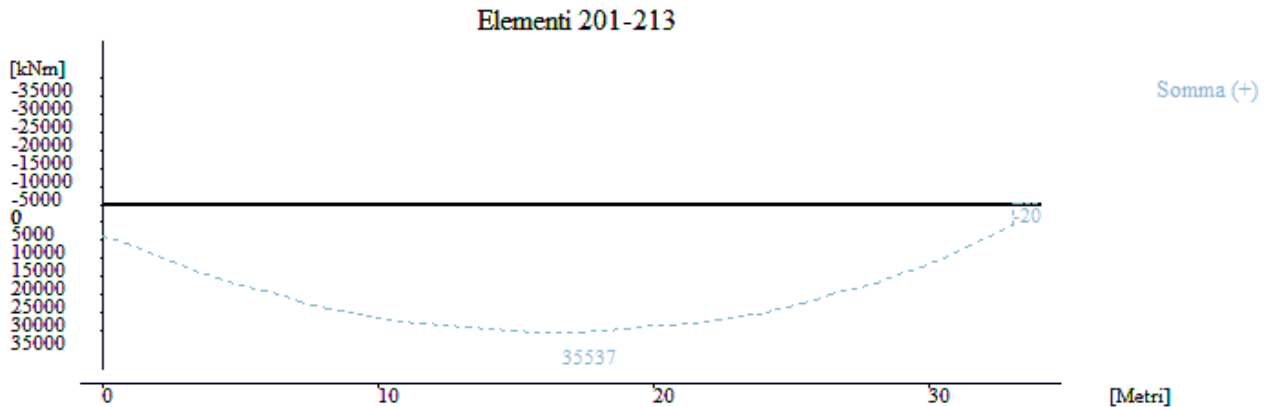
Fase 3: carichi da traffico, vento, variazioni termiche; gravanti sulla sezione mista acciaio calcestruzzo (sezione resistente omogeneizzata con modulo elastico del calcestruzzo a tempo istantaneo);

Vengono calcolate le tensioni normali e tangenziali nei punti più significativi della sezione (estradosso soletta, ferri, estradosso piattabanda superiore, connessioni anima piattabande, intradosso piattabanda inferiore), per ogni fase in base alle caratteristiche geometriche omogeneizzate della sezione mista acciaio-calcestruzzo. Queste tensioni saranno poi sommate, nell’ipotesi di analisi elastica lineare, per confrontarle con la tensione resistente di calcolo del materiale analizzato.

### 6.6.1 Sollecitazioni di verifica

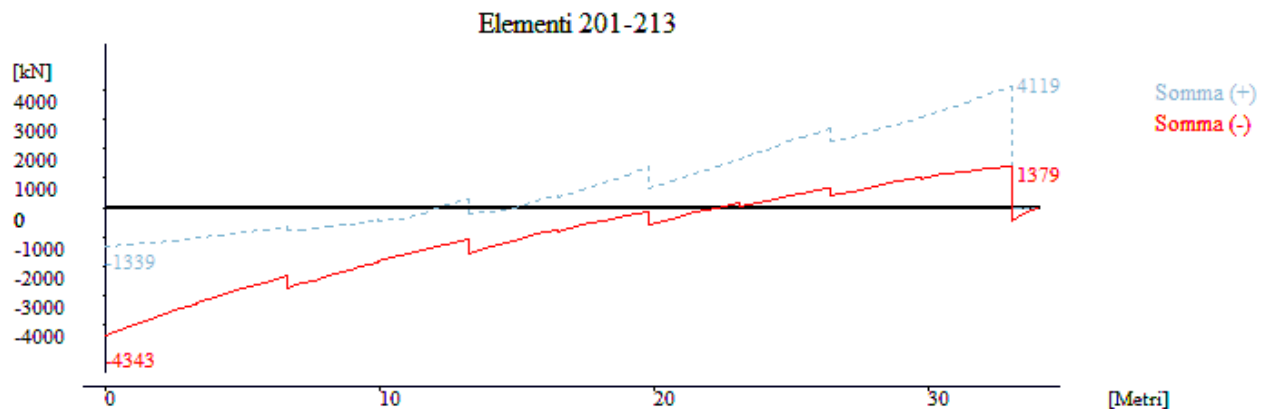
La condizione peggiore indotta sulla struttura è generalmente causata dalle combinazioni che prendono come sovraccarico principale il traffico, raggruppato con i coefficienti del gruppo 1 riportato al cap. 5. Si riportano brevemente gli andamenti delle sollecitazioni di verifica involupate per la trave esterna, lato binario dispari, sulla quale grava lo sbalzo di soletta più ampio.

*Momento flettente M22*



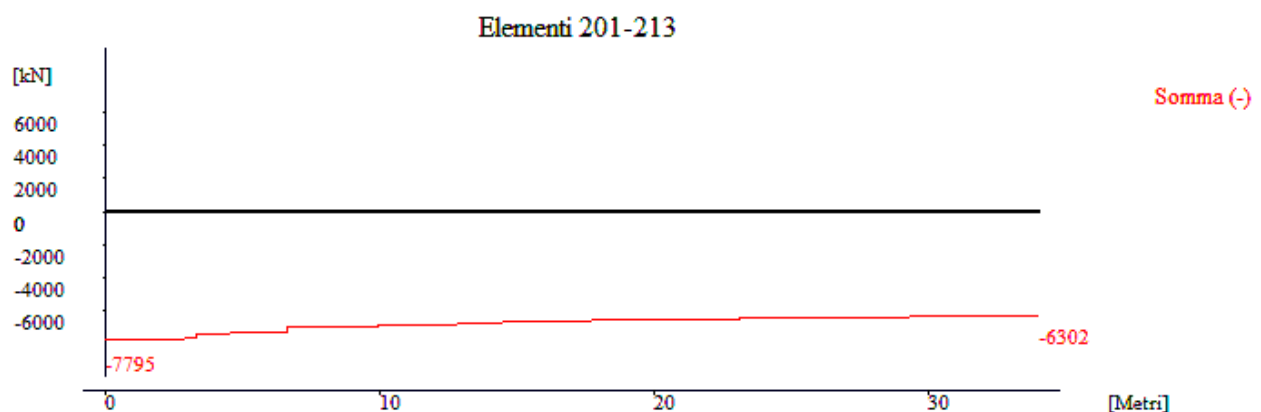
**Figura 18 – Diagramma del momento flettente (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)**

*Taglio V3*



**Figura 19 – Diagramma del taglio (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)**

*Sforzo normale N*



**Figura 20 – Diagramma dello sforzo normale (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)**



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	51 di 201

Relazione di calcolo

## 6.6.2 Verifica tensionale delle travi principali

### 6.6.2.1 Verifiche sintetiche

Si riportano i risultati sintetici della verifica dei frame componenti una trave esterna ed una interna dell'impalcato.

In particolare, per ognuna delle quattro tipologie di sezione utilizzate, è riportata la massima tensione individuata in ciascun punto significativo, tra tutte le combinazioni di carico descritte al capitolo 6, tra tutte le posizioni in cui tale sezione è impiegata.

SEZIONE :A1

Aste :1 2 3 10 11 12 13

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm

Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	261 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	260 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta	10 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-514 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta	10 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-308 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Max =	255 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Min =	-11473 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Max =	246 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Min =	-9398 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta	12 asc x=	330.00	Sigma Sup Max =	0.68 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	12 asc x=	330.00	Sigma Inf Max =	0.67 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-19.97 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-19.63 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta	12 asc x=	330.00	Sigma Sup Max =	0.67 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.44 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-19.63 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.51 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Asta	1 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	7.54 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	5.61 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Id. Sup =	20.73 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	23.93 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Asta	1 asc x=	0.00	Tau Med =	8.54 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
------	----------	------	-----------	--------	--------------------------------------	---

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	23.44 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.95 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-3.51 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta	13 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.51 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta	1 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-1140.84 kN/m		WM2b :Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
------	----------	------	----------------	---------------	--	--



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	52 di 201

SEZIONE :C1

Aste :4 5 6 7 8 9

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm

Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Sup Max =	-107 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Inf Max =	-16 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	7 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-629 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta	7 asc x=	165.00	Sigma Inf Min =	-381 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Max =	-3189 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	7 asc x=	82.50	Sigma Min =	-12441 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Max =	-2535 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	7 asc x=	82.50	Sigma Min =	-10126 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Sup Max =	-9.47 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Inf Max =	-9.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	6 asc x=	330.00	Sigma Sup Min =	-23.34 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	6 asc x=	330.00	Sigma Inf Min =	-22.95 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta	9 asc x=	130.00	Sigma Sup Max =	-9.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	7 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	26.74 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	6 asc x=	330.00	Sigma Sup Min =	-22.95 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	4 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	10.24 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	9 asc x=	130.00	Tau Sup Max =	3.80 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	9 asc x=	130.00	Tau Inf Max =	2.94 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	6 asc x=	330.00	Sigma Id. Sup =	23.00 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	7 asc x=	0.00	Sigma Id. Inf =	26.76 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	9 asc x=	130.00	Tau Med =	4.29 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Asta	7 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	26.74 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	7 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	27.43 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	4 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	10.24 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	4 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	10.51 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta	9 asc x=	130.00	Scorrim. max =	595.81 kN/m	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------	----------	--------	----------------	-------------	-------------------------------------



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	53 di 201

SEZIONE :A2

Aste :101 102 103 110 111 112 113

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	336 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	335 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-585 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-336 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Max =	302 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Min =	-11707 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore

Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Max =	297 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Min =	-9413 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.71 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0.71 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-19.38 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-19.07 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.71 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 103 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	21.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-19.07 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	6.38 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	4.73 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 110 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	20.04 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 103 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	21.81 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Med =	7.19 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Asta 103 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	21.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 103 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	21.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-3.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 113 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 101 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-957.94 kN/m	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	--------------	---



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	54 di 201

SEZIONE :C2

Aste :104 105 106 107 108 109

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 4 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 105 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Sup Min = -751 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Inf Min = -447 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Max = -2493 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Min = -13392 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore

Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Max = -1876 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Min = -10732 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 109 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -8.40 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 109 asc x= 130.00	Sigma Inf Max = -8.27 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 107 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -23.46 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 107 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -23.08 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 109 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -8.27 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Inf Max = 24.84 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 107 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -23.08 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 8.14 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 109 asc x= 130.00	Tau Sup Max = 3.86 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 109 asc x= 130.00	Tau Inf Max = 3.02 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Id. Sup = 23.13 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Id. Inf = 24.86 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 109 asc x= 130.00	Tau Med = 4.38 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIV3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Sup Max = 24.84 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 106 asc x= 330.00	Sigma Inf Max = 25.50 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = 8.14 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 104 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 8.36 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 109 asc x= 130.00	Scorrim. max = 591.93 kN/m	GRIM2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------------------------	----------------------------	--------------------------------------



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	55 di 201

SEZIONE :A3

Aste :201 202 203 210 211 212 213 401 402 403 410 411 412 413

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Asta 213 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	297 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 213 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	293 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-686 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 210 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-344 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Max =	834 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Min =	-11859 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Max =	355 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 210 asc x=	0.00	Sigma Min =	-8996 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	1.32 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	1.28 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 210 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-18.64 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 210 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-18.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	1.28 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	23.56 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 210 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-18.31 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-4.44 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 201 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	7.97 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 201 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	5.63 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Id. Sup =	19.38 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	23.89 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 201 asc x=	0.00	Tau Med =	8.84 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	23.56 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 203 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	24.05 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-4.44 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 201 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-4.50 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cl:

Asta 201 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-1261.82 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	---------------	--------------------------------------





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	56 di 201

SEZIONE :C3

Aste :204 205 206 207 208 209 404 405 406 407 408 409

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	-4 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	94 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Sup Min =	-821 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 207 asc x=	82.50	Sigma Inf Min =	-436 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Max =	-2112 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Min =	-13139 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Max =	-1511 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Min =	-9972 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 409 asc x=	130.00	Sigma Sup Max =	-7.66 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 409 asc x=	130.00	Sigma Inf Max =	-7.54 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Sup Min =	-22.16 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Inf Min =	-21.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 409 asc x=	130.00	Sigma Sup Max =	-7.54 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 207 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	26.17 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Sup Min =	-21.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	7.10 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 204 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	4.07 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 204 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	3.03 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 206 asc x=	330.00	Sigma Id. Sup =	21.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 207 asc x=	0.00	Sigma Id. Inf =	26.17 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 204 asc x=	0.00	Tau Med =	4.54 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Asta 207 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	26.17 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 207 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	26.83 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	7.10 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 404 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	7.30 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 204 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-654.80 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	--------------	--------------------------------------



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	57 di 201

SEZIONE :A4

Aste :501 502 503 510 511 512 513

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	337 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	335 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-550 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 510 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-310 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Max =	322 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Min =	-11144 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore

Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Max =	312 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Min =	-8961 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-17.93 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-17.64 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.75 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	19.83 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-17.64 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 501 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	5.93 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 501 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	4.38 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Id. Sup =	18.27 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	20.14 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 501 asc x=	0.00	Tau Med =	6.73 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	19.83 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 503 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	20.27 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-3.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 513 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-3.79 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cl:

Asta 501 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-905.62 kN/m	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	--------------	---



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	58 di 201

SEZIONE :C4

Aste :504 505 506 507 508 509

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 29 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 122 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 507 asc x= 82.50	Sigma Sup Min = -693 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 507 asc x= 82.50	Sigma Inf Min = -404 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Max = -1980 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Min = -12398 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore

Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Max = -1477 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Min = -9946 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 509 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -7.22 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 509 asc x= 130.00	Sigma Inf Max = -7.11 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 506 asc x= 330.00	Sigma Sup Min = -21.23 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 330.00	Sigma Inf Min = -20.89 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 509 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -7.11 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Inf Max = 22.53 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 330.00	Sigma Sup Min = -20.89 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 6.87 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 509 asc x= 130.00	Tau Sup Max = 3.10 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 509 asc x= 130.00	Tau Inf Max = 2.41 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 330.00	Sigma Id. Sup = 20.90 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Id. Inf = 22.53 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 509 asc x= 130.00	Tau Med = 3.53 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Sup Max = 22.53 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 506 asc x= 247.50	Sigma Inf Max = 23.12 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = 6.87 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 504 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 7.06 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 509 asc x= 130.00	Scorrim. max = 480.98 kN/m	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------------------------	----------------------------	-------------------------------------



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	59 di 201

Relazione di calcolo

SEZIONE :A5

Aste :601 602 603 610 611 612 613

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	481 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	480 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 610 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-518 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 610 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-362 <	1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Max =	455 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 610 asc x=	0.00	Sigma Min =	-11834 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore

Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Max =	452 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 610 asc x=	0.00	Sigma Min =	-10202 <	39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 612 asc x=	330.00	Sigma Sup Max =	0.86 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 612 asc x=	330.00	Sigma Inf Max =	0.86 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-18.70 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-18.43 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 612 asc x=	330.00	Sigma Sup Max =	0.86 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	16.87 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Sup Min =	-18.43 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-4.16 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 601 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	4.62 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 601 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	3.69 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Id. Sup =	19.01 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Id. Inf =	17.24 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 601 asc x=	0.00	Tau Med =	5.41 <	19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Sup Max =	16.87 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 603 asc x=	200.00	Sigma Inf Max =	17.28 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-4.16 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 613 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-4.16 <	33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 601 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-636.58 kN/m	WM2b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	--------------	--



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	60 di 201

SEZIONE :C5

Aste :604 605 606 607 608 609

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = 147 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	W3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Inf Max = 235 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	W3b :Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -651 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+) )
Asta 607 asc x= 165.00	Sigma Inf Min = -449 < 1740 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+) )

Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Max = -1984 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	W3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Min = -12983 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+) )

Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore

Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Max = -1551 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	W3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 607 asc x= 165.00	Sigma Min = -11108 < 39130 N/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -7.03 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Inf Max = -6.92 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -22.02 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -21.70 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Sup Max = -6.92 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 606 asc x= 330.00	Sigma Inf Max = 19.55 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -21.70 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Inf Min = 6.61 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 609 asc x= 130.00	Tau Sup Max = 2.68 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+) )
Asta 609 asc x= 130.00	Tau Inf Max = 2.20 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+) )
Asta 607 asc x= 0.00	Sigma Id. Sup = 21.71 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 606 asc x= 330.00	Sigma Id. Inf = 19.56 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 609 asc x= 130.00	Tau Med = 3.11 < 19.52 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+) )

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Asta 606 asc x= 330.00	Sigma Sup Max = 19.55 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 606 asc x= 330.00	Sigma Inf Max = 20.12 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) )
Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Sup Min = 6.61 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 609 asc x= 130.00	Sigma Inf Min = 6.80 < 33.81 kN/cm <sup>2</sup> Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cl:

Asta 609 asc x= 130.00	Scorrim. max = 389.97 kN/m	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+) )
------------------------	----------------------------	---------------------------------------



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	61 di 201

Relazione di calcolo

**6.6.2.2 Esteso delle verifiche più significative**

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Signa Sup Max = 261 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Signa Inf Max = 260 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 48 WM2b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 13 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*SW2PM01+SW2serpPdxM01+[.5]\*{SW2awP}+[1.12]\*LM71DdxV01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM71awD}}+[1.5]\*{VENIOsx}

CC:3/1/1/24/1/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMDG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.2	-1392.0	0.0	-6301.2	
MOMENTO (kNm)	-3887.3	-9062.5	0.0	0.0	-285.2	-13235.0	
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Car.Vert.(kN)	-77.7	-181.2	0.0	0.0	-5.7	-264.7	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	-77.7	-181.2	0.0	0.0	-5.7	-264.7	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMDG. (cm <sup>2</sup> )	920	1685	1685	2980	2980		
Jx OMDG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20936432	20936432	27144458	27144458		
PARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	187.86	187.86	227.47	227.47		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.20	187.86	262.00	262.00	227.47		
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	79568	79568	110465	110465		
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	50316	50316	61011	61011		
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	193599	193599	396087	396087		
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	290205	290205	834405	834405		
Wl acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	111449	111449	119333	119333		
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1518252	-1518252	-708489	-708489		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]							
0.00	0.00	2.60	224.58	33.25	0.11	260.55	
34.00	0.00	1.79	224.58	33.25	0.06	259.67	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
36.00	0.06	0.03	-2.91	-0.47	0.00	-3.29	
38.00	0.06	0.03	-2.91	-0.47	0.00	-3.29	
293.00	-0.05	-0.08	-2.91	-0.47	0.00	-3.51	
296.00	-0.05	-0.08	-2.91	-0.47	0.00	-3.51	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]							
8.00	0.00	43.35	-2913.59	211.46	0.64	-2658.14	
30.00	0.00	33.82	-2913.59	211.46	0.40	-2667.90	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.09	0.34	0.00	0.00	0.01	0.44	σi= 3.38
293.00	0.13	0.22	0.00	0.00	0.01	0.35	σi= 3.56
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.15	-0.36	0.00	0.00	-0.01	-0.52	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-60.26	0.00	0.00	-2.23	-62.49	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	62 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -514 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GR1M2b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 10 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/12/1/4/16/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Plattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-4.0	-8.4	-1391.9	114.9	-1289.5
MOMENTO (kNm)	659467.4	1003231.8	86415.0	579181.1	2328295.2
MOMENTO torcente(kNm)	-7464.0	-62592.9	265.0	64482.0	-5309.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	485.7	653.4	1.9	532.8	1673.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.5	0.9	230.3	481.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	13.4	112.2	0.5	115.6	241.6
TAGLIO Equivalente(kN)	512.3	877.0	2.9	763.1	2155.3
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1685	2980	2980	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20936432	27144458	27144458	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	187.86	227.47	227.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.13	187.75	80.75	229.28	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	79568	110465	110465	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	50316	61011	61011	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	193599	396087	396087	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	290205	834405	834405	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	111449	119333	119333	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1518252	-708489	-708489	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-288.65	-1.05	-223.85	-513.55
34.00	0.00	-197.99	15.97	-109.79	-291.80
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.53	-3.46	-0.57	-0.66	-15.22
38.00	-10.39	-3.37	-0.56	-0.61	-14.93
293.00	7.77	8.85	0.25	4.83	21.70
296.00	7.99	9.00	0.26	4.89	22.13
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4803.68	18.78	-1253.00	-6037.89
30.00	0.00	-3749.48	88.82	-783.59	-4444.25

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.57	1.67	0.01	1.55	3.79	σi= 16.31
293.00	0.83	1.05	0.00	0.86	2.74	σi= 22.21
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.00	1.72	0.01	1.50	4.23	
Scorrimento Acc-cls (kN/m)	0.00	291.58	1.13	298.12	590.82	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	63 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -308 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 10 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:10/12/1/4/16/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-4.0	-8.4	0.0	114.9	102.4
MOMENTO (kNm)	659467.4	1003231.8	0.0	579181.1	2241880.2
MOMENTO torcente(kNm)	-7464.0	-62592.9	0.0	64482.0	-5574.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	485.7	653.4	0.0	532.8	1671.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.5	0.0	230.3	480.5
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	13.4	112.2	0.0	115.6	241.1
TAGLIO Equivalente(kN)	512.3	877.0	0.0	763.1	2152.4
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1685	2980	2980	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20936432	27144458	27144458	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	187.86	227.47	227.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.13	187.75	262.00	229.28	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	79568	110465	110465	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	50316	61011	61011	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	193599	396087	396087	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	290205	834405	834405	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	111449	119333	119333	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1518252	-708489	-708489	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-288.65	0.00	-223.85	-512.50
34.00	0.00	-197.99	0.00	-109.79	-307.77
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.53	-3.46	0.00	-0.66	-14.65
38.00	-10.39	-3.37	0.00	-0.61	-14.37
293.00	7.77	8.85	0.00	4.83	21.45
296.00	7.99	9.00	0.00	4.89	21.87
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4803.68	0.00	-1253.00	-6056.68
30.00	0.00	-3749.48	0.00	-783.59	-4533.07

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.57	1.67	0.00	1.55	3.79	σi= 15.79
293.00	0.83	1.05	0.00	0.86	2.74	σi= 21.97
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.00	1.72	0.00	1.50	4.22	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	291.58	0.00	298.12	589.70	



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	64 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 255 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 246 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 47 WM2b :Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (-) \_\_\_\_\_

Asta 13 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.16]\*[1.12]\*SW2EM01+SW2serpPdkM01+[.5]\*{SW2avvP}+[1.12]\*LM71DckV01+LM71serpDckM01+[.5]\*{LM7lavvD}+[1.5]\*{VENTOcx} CC:3/1/1/24/1/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1392.0	0.0	-1392.0
MOMENTO (kNm)	-3887.3	-9062.5	0.0	-285.2	-13235.0
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-77.7	-181.2	0.0	-5.7	-264.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-77.7	-181.2	0.0	-5.7	-264.7
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	920	1685	2980	2980	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20936432	27144458	27144458	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	187.86	227.47	227.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	187.86	262.00	227.47	
Ss anima(cm3)	20553	79568	110465	110465	
Si anima(cm3)	29888	50316	61011	61011	
WS cls. (cm3)	50382	193599	396087	396087	
WS acc. (cm3)	62653	290205	834405	834405	
Wi acc. (cm3)	82538	111449	119333	119333	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1518252	-708489	-708489	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	2.60	33.25	0.11	35.97
34.00	0.00	1.79	33.25	0.06	35.09
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	0.06	0.03	-0.47	0.00	-0.37
38.00	0.06	0.03	-0.47	0.00	-0.38
293.00	-0.05	-0.08	-0.47	0.00	-0.60
296.00	-0.05	-0.08	-0.47	0.00	-0.60
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	43.35	211.46	0.64	255.44
30.00	0.00	33.82	211.46	0.40	245.69

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.09	0.34	0.00	0.01	0.44	σi= 0.85
293.00	0.13	0.22	0.00	0.01	0.35	σi= 0.85
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.15	-0.36	0.00	-0.01	-0.52	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-60.26	0.00	-2.23	-62.49	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	65 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -11473 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -9398 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 3 ascissa x = 200.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/3/7/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-16.9	-21.0	-4907.3	158.6	-4786.6
MOMENTO (kNm)	661019.5	1007003.0	520468.9	580962.3	2769453.6
MOMENTO torcente(kNm)	7779.6	65833.7	-2554.1	-62502.6	8556.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	-483.2	-647.6	-18.3	-532.1	-1681.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-27.8	-235.1	-9.1	-223.2	-495.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.9	-118.0	-4.6	-112.0	-248.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-511.0	-882.7	-27.4	-755.3	-2176.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	920	1685	1685	2980	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20936432	20936432	27144458	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	187.86	187.86	227.47	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	111.94	187.60	70.70	229.96	
Ss anima(cm3)	20553	79568	79568	110465	
Si anima(cm3)	29888	50316	50316	61011	
WS cls. (cm3)	50382	193599	193599	396087	
WS acc. (cm3)	62653	290205	290205	834405	
Wi acc. (cm3)	82538	111449	111449	119333	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1518252	-1518252	-708489	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-290.15	75.04	-222.25	-437.36
34.00	0.00	-199.14	122.07	-107.83	-184.91
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.57	-3.48	-4.71	-0.64	-19.40
38.00	-10.43	-3.39	-4.66	-0.60	-19.07
293.00	7.78	8.88	1.68	4.86	23.20
296.00	7.99	9.02	1.76	4.92	23.69
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4829.17	-5401.99	-1242.30	-11473.46
30.00	0.00	-3771.01	-4855.09	-771.44	-9397.53

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.57	1.68	0.05	1.54	3.83	σi= 20.19
293.00	0.82	1.06	0.03	0.85	2.77	σi= 23.69
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-1.00	-1.73	-0.05	-1.48	-4.27	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-293.48	-9.11	-295.09	-597.68	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	66 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -1140.84 kN/m

COMBINAZIONE NP: 15 GRIV3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-) -----

Asta 1 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

CC:1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*IM71PbM01+IM71serpPbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2M01+SW2serpDdM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOSx} CC:10/10/1/3/5/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Armatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore

Gap di 2 cm

Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Plattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-16.5	-15.6	-4907.8	-1391.9	80.9	-6250.9
MOMENTO (kNm)	0.0	-2.7	497160.2	84000.0	0.0	581157.5
MOMENTO torcente(kNm)	10176.5	89297.4	-4496.0	-452.1	-86862.6	7663.2
TAGLIO Car.Vert(kN)	-1077.6	-1799.6	-33.0	-3.4	-760.3	-3673.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-36.3	-318.9	-16.1	-1.6	-310.2	-683.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-18.2	-160.0	-8.1	-0.8	-155.7	-342.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-1113.9	-2118.5	-49.1	-5.0	-1070.5	-4356.9
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					

AREA OMG. (cm2)	920	1685	1685	2980	2980	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20936432	20936432	27144458	27144458	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	187.86	187.86	227.47	227.47	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	296.00	71776.07	65.19	76.54	296.00	
Ss anima(cm3)	20553	79568	79568	110465	110465	
Si anima(cm3)	29888	50316	50316	61011	61011	
WS cls. (cm3)	50382	193599	193599	396087	396087	
WS acc. (cm3)	62653	290205	290205	834405	834405	
Wi acc. (cm3)	82538	111449	111449	119333	119333	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1518252	-1518252	-708489	-708489	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm²]						
0.00	0.00	-0.51	81.72	-0.09	4.27	85.38
34.00	0.00	-0.51	126.65	16.45	4.27	146.85

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]						
36.00	-0.02	-0.01	-4.63	-0.57	0.03	-5.19
38.00	-0.02	-0.01	-4.58	-0.56	0.03	-5.14
293.00	-0.02	-0.01	1.48	0.23	0.03	1.70
296.00	-0.02	-0.01	1.55	0.24	0.03	1.78

ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm²]						
8.00	0.00	-9.23	-5290.79	24.18	27.13	-5248.71
30.00	0.00	-9.23	-4768.37	92.26	27.13	-4658.21

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]							
38.00	1.24	4.03	0.09	0.01	2.18	7.54	σi= 14.04
293.00	1.80	2.55	0.06	0.01	1.20	5.61	σi= 9.87

TAU MED (kN/cm²)	-2.18	-4.15	-0.10	-0.01	-2.10	-8.54
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-704.34	-16.31	-1.96	-418.23	-1140.84

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	67 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = -107 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 39 WM2a : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-) -----

Asta 9 ascissa x = 130.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM7IPdxV01+IM7IserpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM7IavvP}+[1.12]\*IM7IDdxV01+IM7IserpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM7IavvD}}+[1.5]\*{VENIOdx} CC:23/12/1/23/16/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
 Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-3.0	-6.2	-4908.4	1391.9	-148.5	-3674.3
MOMENTO (kNm)	488494.4	726458.4	520365.8	-86415.0	-65507.9	1583395.6
MOMENTO torcente(kNm)	-5528.9	-48397.4	2566.9	-265.0	2221.8	-49402.6
TAGLIO Car.Vert(kN)	359.8	468.5	18.3	-1.9	-46.2	798.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	19.7	172.8	9.2	-0.9	-7.9	192.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	9.9	86.7	4.6	-0.5	-4.0	96.8
TAGLIO Equivalente(kN)	379.5	641.4	27.5	-2.9	-54.1	991.3
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1770	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf. (cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf. (cm)	107.16	185.26	185.26	64.03	73.73	247.58
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	85643	85643	119226	119226	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	57841	57841	70679	70679	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	205803	205803	424386	424386	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	305079	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	122823	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-196.63	72.10	0.56	16.82	-107.15
34.00	0.00	-136.26	115.34	-15.02	5.01	-30.92
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	-7.65	-2.38	-4.48	0.54	0.03	-13.94
38.00	-7.55	-2.32	-4.43	0.54	0.02	-13.74
292.50	5.19	5.80	1.38	-0.20	-0.54	11.63
296.00	5.36	5.91	1.46	-0.21	-0.55	11.98
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-3278.14	-5118.99	-19.74	89.29	-8327.57
30.00	0.00	-2576.18	-4616.17	-83.85	40.69	-7235.51

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.41	1.21	0.05	0.01	0.11	1.79	σi= 14.09
292.50	0.65	0.81	0.03	0.00	0.06	1.56	σi= 11.94
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.75	1.26	0.05	-0.01	-0.11	1.95	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	212.22	9.09	-1.12	-20.93	199.27	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	68 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = -16 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 37 WM2a : Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 9 ascissa x = 130.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENIOdx}

CC:23/12/1/23/16/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm

Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Plattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-3.0	-6.2	-4908.4	-148.5	-5066.2
MOMENTO (kNm)	488494.4	726458.4	520365.8	-65507.9	1669810.7
MOMENTO torcente(kNm)	-5528.9	-48397.4	2566.9	2221.8	-49137.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	359.8	468.5	18.3	-46.2	800.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	19.7	172.8	9.2	-7.9	193.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	9.9	86.7	4.6	-4.0	97.3
TAGLIO Equivalente(kN)	379.5	641.4	27.5	-54.1	994.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1770	1770	3134	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22767830	22767830	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.16	185.26	64.03	247.58	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	85643	85643	119226	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	57841	57841	70679	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	205803	205803	424386	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	305079	305079	875425	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	122823	122823	131134	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1633788	-1633788	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-196.63	72.10	16.82	-107.71
34.00	0.00	-136.26	115.34	5.01	-15.90
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-7.65	-2.38	-4.48	0.03	-14.49
38.00	-7.55	-2.32	-4.43	0.02	-14.28
292.50	5.19	5.80	1.38	-0.54	11.83
296.00	5.36	5.91	1.46	-0.55	12.19
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3278.14	-5118.99	89.29	-8307.83
30.00	0.00	-2576.18	-4616.17	40.69	-7151.66

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.41	1.21	0.05	0.11	1.78	σi= 14.61
292.50	0.65	0.81	0.03	0.06	1.56	σi= 12.14
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.75	1.26	0.05	-0.11	1.95	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	212.22	9.09	-20.93	200.38	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	69 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -629 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GR1M2b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 7 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/4/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-8.5	-14.5	-1391.9	164.8	-1250.1
MOMENTO (kNm)	849565.9	1255296.3	87161.8	799323.8	2991347.8
MOMENTO torcente(kNm)	-2989.1	-20510.9	51.2	17859.9	-5588.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	-21.4	-155.0	0.0	120.0	-56.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-10.7	-73.3	0.0	63.8	-20.1
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.4	-36.8	0.0	32.0	-10.1
TAGLIO Equivalente(kN)	-32.0	-228.2	0.0	183.8	-76.4
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.12	185.22	75.04	228.08	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	85643	119226	119226	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	57841	70679	70679	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	205803	424386	424386	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-339.88	-0.84	-287.88	-628.60
34.00	0.00	-235.57	14.88	-143.78	-364.46
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-13.31	-4.12	-0.54	-0.86	-18.84
38.00	-13.13	-4.01	-0.54	-0.81	-18.49
292.50	9.02	10.02	0.21	6.05	25.30
296.00	9.33	10.21	0.22	6.15	25.91
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-5666.62	18.19	-1615.27	-7263.69
30.00	0.00	-4453.65	82.86	-1022.24	-5393.03

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.03	0.43	0.00	0.37	0.83	σi= 18.55
292.50	0.05	0.29	0.00	0.22	0.56	σi= 25.32
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.06	-0.45	0.00	0.36	-0.15	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-75.52	0.00	71.06	-4.46	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	70 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -381 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 7 ascissa x = 165.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpPdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:10/1/1/1/8/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-8.5	-14.5	1391.9	159.8	1528.7
MOMENTO (kNm)	842505.8	1256297.6	-87101.6	728470.6	2740172.3
MOMENTO torcente(kNm)	-2989.1	-20510.9	-51.2	21729.0	-1822.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	106.9	142.9	0.0	136.5	386.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.7	73.3	0.0	77.6	161.5
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.4	36.8	0.0	38.9	81.1
TAGLIO Equivalente(kN)	117.6	216.1	0.0	214.1	547.8
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.12	185.22	74.94	228.20	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	85643	119226	119226	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	57841	70679	70679	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	205803	424386	424386	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-340.15	0.81	-261.88	-601.22
34.00	0.00	-235.75	-14.89	-130.55	-381.19
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-13.20	-4.13	0.54	-0.78	-17.56
38.00	-13.03	-4.02	0.54	-0.73	-17.24
292.50	8.95	10.03	-0.21	5.52	24.28
296.00	9.25	10.22	-0.22	5.61	24.85
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-5671.13	-18.32	-1469.01	-7158.46
30.00	0.00	-4457.20	-82.94	-928.55	-5468.69

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.13	0.41	0.00	0.43	0.96	σi= 17.32
292.50	0.20	0.27	0.00	0.26	0.73	σi= 24.32
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.23	0.42	0.00	0.42	1.08	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	71.51	0.00	82.77	154.27	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	71 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = -3189 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Max = -2535 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 47 WM2b : Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (-)

Asta 9 ascissa x = 130.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [0]\*FITITIZ

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+LM71serpPssM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+LM71serpDssM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTOdx}  
CC:23/12/1/23/16/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-3.0	-6.2	0.0	-148.5	-157.8
MOMENTO (kNm)	488494.4	726458.4	0.0	-65507.9	1149444.9
MOMENTO torcente(kNm)	-5528.9	-48397.4	0.0	2221.8	-51704.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	359.8	468.5	0.0	-46.2	782.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	19.7	172.8	0.0	-7.9	184.7
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	9.9	86.7	0.0	-4.0	92.7
TAGLIO Equivalente(kN)	379.5	641.4	0.0	-54.1	966.7
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.16	185.26	262.00	247.58	
Ss anima(cm3)	21249	85643	119226	119226	
Si anima(cm3)	33224	57841	70679	70679	
WS cls. (cm3)	51695	205803	424386	424386	
WS acc. (cm3)	63876	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm3)	91014	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-196.63	0.00	16.82	-179.81
34.00	0.00	-136.26	0.00	5.01	-131.25
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-7.65	-2.38	0.00	0.03	-10.01
38.00	-7.55	-2.32	0.00	0.02	-9.85
292.50	5.19	5.80	0.00	-0.54	10.45
296.00	5.36	5.91	0.00	-0.55	10.73
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3278.14	0.00	89.29	-3188.85
30.00	0.00	-2576.18	0.00	40.69	-2535.49

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.41	1.21	0.00	0.11	1.73	σi= 10.29
292.50	0.65	0.81	0.00	0.06	1.53	σi= 10.78
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.75	1.26	0.00	-0.11	1.90	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	212.22	0.00	-20.93	191.29	





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	72 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -12441 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -10126 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 7 ascissa x = 82.50 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbxM01+IM71serpFcbxM01+[.5]\*{IM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbxM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/4/12/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-8.5	-14.5	-4907.9	164.8	-4766.1
MOMENTO (kNm)	848681.7	1261940.2	527080.2	789610.8	3427312.9
MOMENTO torcente(kNm)	-2989.1	-20510.9	475.7	17811.6	-5212.8
TAGLIO Car.Vert(kN)	42.8	-6.1	3.4	112.8	152.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.7	-73.3	1.7	63.6	2.7
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.4	-36.8	0.9	31.9	1.4
TAGLIO Equivalente(kN)	53.5	-79.3	5.1	176.4	155.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	964	1770	1770	3134	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22767830	22767830	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.12	185.22	65.59	228.10	
Ss anima(cm3)	21249	85643	85643	119226	
Si anima(cm3)	33224	57841	57841	70679	
WS cls. (cm3)	51695	205803	205803	424386	
WS acc. (cm3)	63876	305079	305079	875425	
Wi acc. (cm3)	91014	122823	122823	131134	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-341.68	70.30	-284.28	-555.66
34.00	0.00	-236.81	114.10	-141.93	-264.63
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-13.30	-4.14	-4.50	-0.85	-22.79
38.00	-13.12	-4.03	-4.45	-0.80	-22.41
292.50	9.01	10.07	1.44	5.98	26.50
296.00	9.32	10.27	1.52	6.07	27.17
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-5696.57	-5148.95	-1595.00	-12440.51
30.00	0.00	-4477.18	-4639.64	-1009.18	-10126.00

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.06	0.15	0.01	0.35	0.57	σi= 22.43
292.50	0.09	0.10	0.01	0.21	0.41	σi= 26.51
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.11	-0.16	0.01	0.35	0.31	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-26.25	1.68	68.19	43.63	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	73 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soorrimto Acciaio-clS: : Soorrim. max = 595.81 kN/m

COMBINAZIONE N°: 15 GRIV3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 9 ascissa x = 130.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*IM71PbM01+IM71serpPbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOSx} CC:10/11/1/4/13/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm  
 Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-4.0	-8.4	-4908.4	-1391.9	114.9	-6197.9
MOMENTO (kNm)	659467.4	1003231.8	520365.8	86415.0	577935.9	2847415.9
MOMENTO torcente(kNm)	-7464.0	-62592.9	2566.9	265.0	64073.3	-3151.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	485.7	653.4	18.3	1.9	535.4	1694.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.5	9.2	0.9	228.8	489.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	13.4	112.2	4.6	0.5	114.8	245.5
TAGLIO Equivalente(kN)	512.3	877.0	27.5	2.9	764.3	2183.9
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1770	1770	3134	3134	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf. (cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf. (cm)	107.16	185.26	64.03	73.73	228.01	
Ss anima (cm <sup>3</sup> )	21249	85643	85643	119226	119226	
Si anima (cm <sup>3</sup> )	33224	57841	57841	70679	70679	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	205803	205803	424386	424386	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	305079	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	122823	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-271.53	72.10	-0.56	-208.36	-408.35
34.00	0.00	-188.16	115.34	15.02	-104.17	-161.97
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	-10.33	-3.29	-4.48	-0.54	-0.62	-19.27
38.00	-10.19	-3.21	-4.43	-0.54	-0.58	-18.95
292.50	7.01	8.01	1.38	0.20	4.38	20.98
296.00	7.24	8.16	1.46	0.21	4.44	21.53
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-4526.97	-5118.99	19.74	-1169.23	-10795.45
30.00	0.00	-3557.57	-4616.17	83.85	-740.45	-8830.34
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.56	1.65	0.05	0.01	1.54	3.80
292.50	0.87	1.11	0.03	0.00	0.91	2.94
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.01	1.72	0.05	0.01	1.50	4.29
Soorrimto Acc-ClS (kN/m)	0.00	290.18	9.09	1.12	295.43	595.81

σi= 20.06  
σi= 21.59

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	74 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = 336 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 335 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GRIM2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-) -----

Asta 113 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*IM71PssM01+IM71serpFdbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*IM71DbxM01+IM71serpDbxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOSx} CC:20/1/1/20/23/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.2	-1392.0	11.7	-6289.5
MOMENTO (kNm)	-2074.3	1223.8	0.0	0.0	-6851.8	-7702.3
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-41.5	24.5	0.0	0.0	-137.0	-154.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-41.5	24.5	0.0	0.0	-137.0	-154.0
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1555	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20029126	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.20	181.09	262.00	262.00	204.84	
Ss anima (cm <sup>3</sup> )	20553	74287	74287	106242	106242	
Si anima (cm <sup>3</sup> )	29888	48488	48488	59549	59549	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49309	168434	168434	340298	340298	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	253810	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	110606	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-0.40	287.61	45.02	3.87	336.09
38.00	0.00	-0.28	287.61	45.02	2.32	334.67
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
40.00	0.03	0.00	-3.16	-0.53	0.01	-3.64
42.00	0.03	0.00	-3.16	-0.53	0.01	-3.64
297.00	-0.02	0.01	-3.16	-0.53	-0.05	-3.75
300.00	-0.03	0.01	-3.16	-0.53	-0.05	-3.75
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-6.78	-3156.63	286.32	22.52	-2854.58
34.00	0.00	-5.19	-3156.63	286.32	15.80	-2859.71

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
42.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.27	0.37	σi= 3.70
297.00	0.07	0.03	0.00	0.00	0.15	0.25	σi= 3.78
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.08	0.05	0.00	0.00	-0.27	-0.30	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	7.74	0.00	0.00	-52.22	-44.47	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	75 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -585 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -336 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GRIM2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 110 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [0]\*FITTIZ

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:11/14/1/5/17/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-6.7	-6.7	0.0	89.8	76.4
MOMENTO (kNm)	616841.6	693349.9	0.0	780755.5	2090947.0
MOMENTO torcente(kNm)	-7467.6	-62666.7	0.0	63301.7	-6832.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	482.2	619.5	0.0	474.6	1576.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.8	0.0	226.1	476.6
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	13.3	111.5	0.0	112.6	237.4
TAGLIO Equivalente(kN)	508.9	843.3	0.0	700.7	2052.9
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.09	180.96	262.00	223.21	
Ss anima(cm3)	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-229.31	0.00	-355.39	-584.70
38.00	0.00	-156.11	0.00	-179.52	-335.63
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-9.85	-2.74	0.00	-1.08	-13.67
42.00	-9.72	-2.67	0.00	-1.02	-13.41
297.00	7.27	6.16	0.00	6.48	19.91
300.00	7.47	6.26	0.00	6.57	20.30
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3843.83	0.00	-2024.78	-5868.60
34.00	0.00	-2943.78	0.00	-1259.47	-4203.25

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.56	1.56	0.00	1.40	3.53	σi= 14.74
297.00	0.82	1.02	0.00	0.79	2.63	σi= 20.42
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.00	1.65	0.00	1.37	4.03	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	266.85	0.00	266.99	533.84	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	76 di 201

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 302 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 297 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GRIM2b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 113 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PssM01+IM71serpFdbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*IM71DbM01+IM71serpDbM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOSSX} CC:20/1/1/20/23/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1392.0	11.7	-1380.3
MOMENTO (kNm)	-2074.3	1223.8	0.0	-6851.8	-7702.3
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-41.5	24.5	0.0	-137.0	-154.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-41.5	24.5	0.0	-137.0	-154.0
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	262.00	204.84	
Ss anima(cm3)	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-0.40	45.02	3.87	48.48
38.00	0.00	-0.28	45.02	2.32	47.06
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	0.03	0.00	-0.53	0.01	-0.49
42.00	0.03	0.00	-0.53	0.01	-0.49
297.00	-0.02	0.01	-0.53	-0.05	-0.59
300.00	-0.03	0.01	-0.53	-0.05	-0.60
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-6.78	286.32	22.52	302.05
34.00	0.00	-5.19	286.32	15.80	296.93

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.05	0.05	0.00	0.27	0.37	σi= 0.80
297.00	0.07	0.03	0.00	0.15	0.25	σi= 0.74
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.08	0.05	0.00	-0.27	-0.30	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	7.74	0.00	-52.22	-44.47	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	77 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -11707 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -9413 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 110 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbM01+IM71serpPcbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:11/14/1/5/17/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-6.7	-6.7	-4908.6	89.8	-4832.2
MOMENTO (kNm)	616841.6	693349.9	484347.6	780755.5	2575294.6
MOMENTO torcente(kNm)	-7467.6	-62666.7	2567.2	63301.7	-4265.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	482.2	619.5	-9.9	474.6	1566.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.8	-9.2	226.1	467.4
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	13.3	111.5	-4.6	112.6	232.9
TAGLIO Equivalente(kN)	508.9	843.3	-19.1	700.7	2033.8
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1555	1555	2636	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	20029126	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.09	180.96	50.57	223.21	
Ss anima(cm3)	20553	74287	74287	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	48488	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	168434	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	253810	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	110606	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-229.31	127.61	-355.39	-457.09
38.00	0.00	-156.11	178.74	-179.52	-156.89
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-9.85	-2.74	-5.06	-1.08	-18.74
42.00	-9.72	-2.67	-5.02	-1.02	-18.43
297.00	7.27	6.16	1.15	6.48	21.06
300.00	7.47	6.26	1.22	6.57	21.52
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3843.83	-5838.39	-2024.78	-11706.99
34.00	0.00	-2943.78	-5209.65	-1259.47	-9412.91

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.56	1.56	0.04	1.40	3.57	σi= 19.43
297.00	0.82	1.02	0.02	0.79	2.65	σi= 21.55
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.00	1.65	-0.04	1.37	3.99	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	266.85	-6.03	266.99	527.81	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	78 di 201

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -957.94 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 101 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:8/8/1/1/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-12.3	-25.7	1391.8	200.6	1554.3
MOMENTO (kNm)	0.0	1.4	-84000.0	0.0	-83998.6
MOMENTO torcente(kNm)	10176.2	89370.6	452.4	-88437.7	11561.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	-923.4	-810.7	-2.1	-1256.2	-2992.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-36.3	-319.2	-1.6	-315.8	-673.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-18.1	-159.0	-0.8	-157.4	-335.3
TAGLIO Equivalente(kN)	-959.7	-1129.9	-3.7	-1572.0	-3665.3
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	300.00	-233009.45	55.33	300.00	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-0.92	-6.22	11.96	4.82
38.00	0.00	-0.92	-25.14	11.96	-14.10
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-0.01	-0.02	0.65	0.08	0.69
42.00	-0.01	-0.02	0.64	0.08	0.69
297.00	-0.01	-0.02	-0.17	0.08	-0.12
300.00	-0.01	-0.02	-0.18	0.08	-0.13
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-16.56	-64.90	76.09	-5.37
34.00	0.00	-16.55	-147.24	76.09	-87.70

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	1.07	2.10	0.01	3.15	6.32	σi= 10.96
297.00	1.55	1.37	0.00	1.76	4.69	σi= 8.12
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-1.88	-2.22	-0.01	-3.08	-7.19	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-357.53	-1.42	-598.99	-957.94	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	79 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = 4 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 105 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 51 W3b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 104 ascissa x = 0.00 MASSIMI : [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+IM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71lavvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71lavvD}}+[1.5]\*{VENTIDdx} CC:22/12/1/22/7/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-5.9	-10.4	-4907.9	-1391.9	-169.9	-6486.0
MOMENTO (kNm)	456918.7	491716.7	484577.1	82576.9	-61230.5	1454558.8
MOMENTO torcente(kNm)	5765.3	50830.7	-2554.3	-263.7	-3464.7	50313.2
TAGLIO Car.Vert (kN)	-357.2	-447.2	10.2	1.2	63.5	-729.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-20.6	-181.5	9.1	0.9	12.4	-179.7
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-10.3	-90.4	4.5	0.5	6.2	-89.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-377.8	-628.7	19.3	2.1	75.9	-909.2
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					

AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1599	1599	2680	2680	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	21382370	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.09	175.91	40.77	38.61	248.07	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	78080	78080	112909	112909	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	54950	54950	68264	68264	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50622	172707	172707	350716	350716	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	255139	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	121358	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-158.80	136.35	9.37	17.48	4.40
38.00	0.00	-110.17	184.27	26.62	4.69	105.41
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
40.00	-7.16	-1.93	-4.97	-0.64	0.03	-14.68
42.00	-7.07	-1.89	-4.92	-0.63	0.02	-14.49
296.50	4.85	3.96	0.84	0.10	-0.52	9.24
300.00	5.01	4.05	0.92	0.11	-0.53	9.56
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-2669.65	-5693.47	82.69	94.06	-8186.37
34.00	0.00	-2071.74	-5104.24	157.76	38.39	-6979.84

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
42.00	0.41	1.15	0.04	0.00	0.15	1.75	σi= 14.80
296.50	0.64	0.81	0.02	0.00	0.09	1.57	σi= 9.63
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.74	-1.24	0.04	0.00	0.15	-1.79	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-195.50	6.00	0.79	28.44	-160.26	





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	80 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -751 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -447 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GRIM2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 106 ascissa x = 330.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1  
CC:1  
Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast  
CC:1/1  
Termica : [0]\*FITTIZ  
CC:1  
Fase3 :  
[1.45]\*([1.12]\*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]\*{SW2frenD})+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/4/11/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-4.4	-7.7	0.0	123.1	111.0
MOMENTO (kNm)	810948.6	955260.5	0.0	1004399.3	2770608.3
MOMENTO torcente(kNm)	3226.3	23486.5	0.0	-16111.1	10601.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-22.4	-158.0	0.0	142.5	-37.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-83.9	0.0	57.5	-37.9
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-5.7	-41.8	0.0	28.7	-18.9
TAGLIO Equivalente(kN)	-33.9	-241.8	0.0	200.0	-75.7
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.17	176.09	262.00	219.77	
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-308.06	0.00	-443.07	-751.13
38.00	0.00	-213.59	0.00	-233.22	-446.81
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-12.70	-3.75	0.00	-1.41	-17.86
42.00	-12.53	-3.66	0.00	-1.34	-17.54
296.50	8.61	7.71	0.00	7.60	23.92
300.00	8.91	7.87	0.00	7.72	24.49
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-5178.52	0.00	-2536.93	-7715.45
34.00	0.00	-4016.97	0.00	-1623.74	-5640.70

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.04	0.44	0.00	0.39	0.87	σi= 17.60
296.50	0.06	0.31	0.00	0.24	0.61	σi= 23.94
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.07	-0.48	0.00	0.39	-0.15	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-75.20	0.00	75.01	-0.19	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	81 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = -2493 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Max = -1876 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 50 W3b : Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (+)

Asta 104 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+LM71serpPssM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+LM71serpDssM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTOdx}  
CC:22/12/1/22/7/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-5.9	-10.4	-1391.9	-169.9	-1578.0
MOMENTO (kNm)	456918.7	491716.7	82576.9	-61230.5	969981.7
MOMENTO torcente(kNm)	5765.3	50830.7	-263.7	-3464.7	52867.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	-357.2	-447.2	1.2	63.5	-739.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-20.6	-181.5	0.9	12.4	-188.8
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-10.3	-90.4	0.5	6.2	-94.1
TAGLIO Equivalente(kN)	-377.8	-628.7	2.1	75.9	-928.5
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.09	175.91	38.61	248.07	
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-158.80	9.37	17.48	-131.95
38.00	0.00	-110.17	26.62	4.69	-78.86
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-7.16	-1.93	-0.64	0.03	-9.71
42.00	-7.07	-1.89	-0.63	0.02	-9.57
296.50	4.85	3.96	0.10	-0.52	8.39
300.00	5.01	4.05	0.11	-0.53	8.64
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-2669.65	82.69	94.06	-2492.90
34.00	0.00	-2071.74	157.76	38.39	-1875.59

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.41	1.15	0.00	0.15	1.71	σi= 10.02
296.50	0.64	0.81	0.00	0.09	1.54	σi= 8.81
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )						
	-0.74	-1.24	0.00	0.15	-1.82	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)						
	0.00	-195.50	0.79	28.44	-166.26	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	82 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -13392 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -10732 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 106 ascissa x = 330.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

CC:1 Fase1 : [1.35]\*Fase1  
CC:1/1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast  
CC:1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO  
CC:1 Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/4/11/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-4.4	-7.7	-4908.5	123.1	-4797.5
MOMENTO (kNm)	810948.6	955260.5	481314.9	1004399.3	3251923.2
MOMENTO torcente(kNm)	3226.3	23486.5	-447.8	-16111.1	10154.0
TAGLIO Car.Vert(kN)	-22.4	-158.0	3.5	142.5	-34.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-83.9	1.6	57.5	-36.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.7	-41.8	0.8	28.7	-18.1
TAGLIO Equivalente(kN)	-33.9	-241.8	5.1	200.0	-70.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	1599	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	21382370	28596894	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.17	176.09	39.84	219.77	
Ss anima(cm3)	21249	78080	78080	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	54950	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	172707	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	255139	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	121358	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-308.06	137.38	-443.07	-613.75
38.00	0.00	-213.59	184.98	-233.22	-261.83
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-12.70	-3.75	-4.96	-1.41	-22.82
42.00	-12.53	-3.66	-4.91	-1.34	-22.45
296.50	8.61	7.71	0.82	7.60	24.74
300.00	8.91	7.87	0.90	7.72	25.39
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-5178.52	-5676.15	-2536.93	-13391.60
34.00	0.00	-4016.97	-5090.90	-1623.74	-10731.60

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.04	0.44	0.01	0.39	0.88	σi= 22.50
296.50	0.06	0.31	0.01	0.24	0.61	σi= 24.76
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.07	-0.48	0.01	0.39	-0.14	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-75.20	1.59	75.01	1.40	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	83 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = 591.93 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 109 ascissa x = 130.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PbxD01+LM71serpPbxD01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpD01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:9/10/1/1/16/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-6.7	-6.7	1391.9	86.3	1464.8
MOMENTO (kNm)	616841.6	693349.9	-82556.3	671924.4	1899559.7
MOMENTO torcente(kNm)	-7467.6	-62666.7	-265.1	63854.6	-6544.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	482.2	619.5	1.1	649.1	1752.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	26.7	223.8	0.9	228.1	479.5
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	13.3	111.5	0.5	113.6	238.9
TAGLIO Equivalente(kN)	508.9	843.3	2.1	877.2	2231.4
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.11	176.06	38.56	219.83	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	78080	112909	112909	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	54950	68264	68264	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50622	172707	350716	350716	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-223.64	-9.37	-296.17	-529.19
38.00	0.00	-155.07	-26.62	-155.79	-337.48
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-9.66	-2.72	0.64	-0.94	-12.69
42.00	-9.54	-2.66	0.63	-0.90	-12.46
296.50	6.55	5.60	-0.10	5.08	17.13
300.00	6.77	5.71	-0.11	5.17	17.53
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3759.37	-82.71	-1695.70	-5537.78
34.00	0.00	-2916.29	-157.77	-1084.79	-4158.85

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.55	1.54	0.00	1.73	3.83	σi= 14.11
296.50	0.87	1.08	0.00	1.05	3.00	σi= 17.90
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	1.00	1.66	0.00	1.72	4.38	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	262.22	0.79	328.93	591.93	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	84 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Max = 297 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Max = 293 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GRIM2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 213 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpFdxM01+[.5]\*(SW2avvP)+[1.12]\*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]\*(LM7lavvD)}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOSx} CC:3/1/1/20/23/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.2	-1392.0	11.7	-6289.5
MOMENTO (kNm)	-2930.9	-4510.1	0.0	0.0	-14243.9	-21684.8
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-58.6	-90.2	0.0	0.0	-284.9	-433.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-58.6	-90.2	0.0	0.0	-284.9	-433.7
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	1618	2812	2812	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	20923977	27591802	27591802	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	227.09	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.20	185.80	262.00	262.00	219.02	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	77963	110171	110171	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	49761	60909	60909	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	177019	358757	358757	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-1494669	-706762	-706762	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	1.42	250.09	38.26	6.90	296.67
42.00	0.00	0.91	250.09	38.26	3.49	292.75
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
44.00	0.05	0.02	-3.04	-0.49	0.02	-3.45
46.00	0.05	0.02	-3.04	-0.49	0.02	-3.45
301.00	-0.03	-0.04	-3.04	-0.49	-0.11	-3.72
304.00	-0.04	-0.04	-3.04	-0.49	-0.11	-3.72
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	23.75	-3035.00	243.32	39.74	-2728.19
38.00	0.00	17.29	-3035.00	243.32	24.26	-2750.14
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.07	0.17	0.00	0.00	0.57	0.80
301.00	0.09	0.11	0.00	0.00	0.31	0.52
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.11	-0.18	0.00	0.00	-0.56	-0.85
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-29.19	0.00	0.00	-109.14	-138.33

σi= 3.72  
σi= 3.82



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	85 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Min = -686 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 203 ascissa x = 200.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPdxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lavD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOsx} CC:2/7/1/5/6/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-8.9	-16.6	0.0	295.0	269.5
MOMENTO (kNm)	599301.1	668390.4	0.0	1122091.3	2389782.7
MOMENTO torcente(kNm)	3550.3	19379.8	0.0	-8872.4	14057.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	-464.9	-544.9	0.0	-662.8	-1672.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-12.7	-69.2	0.0	-31.7	-113.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-6.3	-34.2	0.0	-15.7	-56.2
TAGLIO Equivalente(kN)	-477.6	-614.1	0.0	-694.5	-1786.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	2812	2812	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	27591802	27591802	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	227.09	227.09	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.05	185.48	262.00	229.67	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	110171	110171	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	60909	60909	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	358757	358757	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-706762	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-210.69	0.00	-475.29	-685.98
42.00	0.00	-136.03	0.00	-206.73	-342.76
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-9.58	-2.38	0.00	-1.23	-13.19
46.00	-9.45	-2.32	0.00	-1.15	-12.91
301.00	7.06	5.83	0.00	9.22	22.10
304.00	7.25	5.92	0.00	9.34	22.52
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3530.51	0.00	-2697.49	-6228.00
38.00	0.00	-2572.19	0.00	-1477.47	-4049.66

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.53	1.14	0.00	1.39	3.06	σi= 13.96
301.00	0.77	0.73	0.00	0.77	2.27	σi= 22.45
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.94	-1.20	0.00	-1.36	-3.50	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-198.74	0.00	-266.06	-464.80	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	86 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Min = -344 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 210 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpPdxM01+[.5]\*[LM7lavvP]+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:13/16/1/6/17/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	1.2	0.0	0.0	81.1	82.4
MOMENTO (kNm)	602472.7	679653.9	0.0	1062077.0	2344203.6
MOMENTO torcente(kNm)	-3651.7	-18207.6	0.0	-8401.0	-30260.2
TAGLIO Car.Vert (kN)	454.2	518.3	0.0	718.5	1691.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	13.0	65.0	0.0	30.0	108.1
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.5	32.2	0.0	14.8	53.5
TAGLIO Equivalente(kN)	467.2	583.3	0.0	748.5	1799.1
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	2812	2812	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	27591802	27591802	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	227.09	227.09	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.22	185.80	262.00	227.84	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	110171	110171	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	60909	60909	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	358757	358757	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-706762	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-213.66	0.00	-460.94	-674.60
42.00	0.00	-137.74	0.00	-206.75	-344.49
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-9.61	-2.41	0.00	-1.24	-13.26
46.00	-9.48	-2.35	0.00	-1.16	-12.99
301.00	7.11	5.94	0.00	8.65	21.70
304.00	7.30	6.04	0.00	8.77	22.11
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3579.58	0.00	-2623.65	-6203.23
38.00	0.00	-2605.11	0.00	-1468.88	-4073.99

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.52	1.09	0.00	1.49	3.10	σi= 14.06
301.00	0.75	0.69	0.00	0.83	2.27	σi= 22.05
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.92	1.14	0.00	1.47	3.53	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	188.78	0.00	286.75	475.53	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	87 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 834 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 355 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GRIM2b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 201 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [0]\*FITTIZ

CC:1 Fase3 : [1.45]\*{[0]\*FITTIZ+IM71serpPssM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avpP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDssM01+[.5]\*{[-1]\*SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:1/3/1/1/3/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-28.9	-91.6	0.0	-911.8	-1032.3
MOMENTO (kNm)	-31274.5	-58226.7	0.0	-363762.8	-453264.1
MOMENTO torcente(kNm)	4944.7	26986.9	0.0	57599.2	89530.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-996.4	-980.5	0.0	-1809.2	-3786.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.7	-96.4	0.0	-205.7	-319.8
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-8.7	-47.7	0.0	-101.8	-158.2
TAGLIO Equivalente(kN)	-1014.0	-1076.9	0.0	-2014.9	-4105.8
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	920	1618	2812	2812	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	27591802	27591802	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	227.09	227.09	
ASSE N da lembo inf.(cm)	121.49	206.16	262.00	251.68	
Ss anima(cm3)	20553	77963	110171	110171	
Si anima(cm3)	29888	49761	60909	60909	
WS cls. (cm3)	48280	177019	358757	358757	
WS acc. (cm3)	62653	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm3)	82538	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-706762	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	15.15	0.00	108.45	123.60
42.00	0.00	8.65	0.00	21.38	30.03
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	0.47	0.15	0.00	0.11	0.73
46.00	0.46	0.14	0.00	0.08	0.69
301.00	-0.40	-0.57	0.00	-3.28	-4.24
304.00	-0.41	-0.57	0.00	-3.32	-4.30
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	250.01	0.00	584.25	834.27
38.00	0.00	166.53	0.00	188.74	355.27

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	1.13	2.01	0.00	4.02	7.15	σi= 12.41
301.00	1.64	1.28	0.00	2.22	5.14	σi= 9.86
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-1.99	-2.11	0.00	-3.95	-8.05	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-348.51	0.00	-771.91	-1120.42	





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	88 di 201

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -11859 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 203 ascissa x = 200.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPdxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lavD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:2/7/1/5/6/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-8.9	-16.6	-4907.7	295.0	-4638.3
MOMENTO (kNm)	599301.1	668390.4	493132.4	1122091.3	2882915.1
MOMENTO torcente(kNm)	3550.3	19379.8	-1860.9	-8872.4	12196.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-464.9	-544.9	5.4	-662.8	-1667.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-12.7	-69.2	6.6	-31.7	-106.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-6.3	-34.2	3.3	-15.7	-52.9
TAGLIO Equivalente(kN)	-477.6	-614.1	12.0	-694.5	-1774.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	1618	2812	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	20923977	27591802	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.05	185.48	57.06	229.67	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	77963	110171	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	49761	60909	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	177019	358757	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	281988	838416	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	112617	121501	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-1494669	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-210.69	95.12	-475.29	-590.86
42.00	0.00	-136.03	150.20	-206.73	-192.55
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-9.58	-2.38	-4.78	-1.23	-17.97
46.00	-9.45	-2.32	-4.74	-1.15	-17.65
301.00	7.06	5.83	1.27	9.22	23.38
304.00	7.25	5.92	1.34	9.34	23.86
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3530.51	-5631.30	-2697.49	-11859.30
38.00	0.00	-2572.19	-4924.27	-1477.47	-8973.93

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.53	1.14	0.02	1.39	3.08	σi= 18.44
301.00	0.77	0.73	0.01	0.77	2.28	σi= 23.71
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.94	-1.20	0.02	-1.36	-3.48	
Scorrimento Acc-cls (kN/m)	0.00	-198.74	3.88	-266.06	-460.92	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	89 di 201

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -8996 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 210 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpPdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:13/16/1/6/17/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	1.2	0.0	-4909.3	81.1	-4826.9
MOMENTO (kNm)	602472.7	679653.9	492190.8	1062077.0	2836394.3
MOMENTO torcente(kNm)	-3651.7	-18207.6	1862.5	-8401.0	-28397.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	454.2	518.3	-2.9	718.5	1688.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	13.0	65.0	-6.7	30.0	101.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.5	32.2	-3.3	14.8	50.2
TAGLIO Equivalente(kN)	467.2	583.3	-9.6	748.5	1789.5
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	1618	2812	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	20923977	27591802	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.22	185.80	56.77	227.84	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	77963	110171	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	49761	60909	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	177019	358757	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	281988	838416	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	112617	121501	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-1494669	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-213.66	95.36	-460.94	-579.24
42.00	0.00	-137.74	150.34	-206.75	-194.14
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-9.61	-2.41	-4.78	-1.24	-18.04
46.00	-9.48	-2.35	-4.73	-1.16	-17.72
301.00	7.11	5.94	1.26	8.65	22.96
304.00	7.30	6.04	1.34	8.77	23.44
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3579.58	-5627.29	-2623.65	-11830.52
38.00	0.00	-2605.11	-4921.61	-1468.88	-8995.60

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.52	1.09	0.02	1.49	3.12	σi= 18.53
301.00	0.75	0.69	0.01	0.83	2.29	σi= 23.30
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.92	1.14	-0.02	1.47	3.51	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	188.78	-3.10	286.75	472.43	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	90 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -1261.82 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 201 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

CC:1 Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1/1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1 Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.45]\*{[1.12]\*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*SW2frend}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOSx} CC:6/5/1/1/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-28.9	-90.3	1390.9	-579.4	692.3	
MOMENTO (kNm)	-31274.5	-57398.3	-84540.3	-197856.6	-371069.8	
MOMENTO torcente(kNm)	4944.7	26570.5	264.1	11299.9	43079.1	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-996.4	-1211.3	-1.3	-2147.7	-4356.7	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.7	-94.9	-0.9	-40.4	-153.9	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.7	-46.9	-0.5	-20.0	-76.1	
TAGLIO Equivalente(kN)	-1014.0	-1306.2	-2.3	-2188.1	-4510.5	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1618	2812	2812		
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20923977	27591802	27591802		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	227.09	227.09		
ASSE N da lembo inf.(cm)	121.49	206.16	65.66	255.82		
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	77963	110171	110171		
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	49761	60909	60909		
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	48280	177019	358757	358757		
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	281988	838416	838416		
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	112617	121501	121501		
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1494669	-706762	-706762		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	14.94	-1.27	54.32	67.99	
42.00	0.00	8.52	-21.50	6.96	-6.01	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
44.00	0.47	0.15	0.60	0.03	1.24	
46.00	0.46	0.14	0.59	0.02	1.21	
301.00	-0.40	-0.56	-0.19	-1.81	-2.96	
304.00	-0.41	-0.57	-0.20	-1.83	-3.01	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	246.46	-32.57	288.09	501.99	
38.00	0.00	164.16	-124.49	72.97	112.65	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	1.13	2.43	0.00	4.37	7.93	σi= 13.79
301.00	1.64	1.55	0.00	2.42	5.61	σi= 10.15
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-1.99	-2.56	0.00	-4.29	-8.84	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-422.71	-0.87	-838.24	-1261.82	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	91 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Max = -4 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 404 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 : [1.45]\*{[1.12]\*IM71PssxV01+IM71serpPssxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71DsxV01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOSx}  
CC:23/6/1/23/7/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	6.6	13.0	-4910.8	-297.4	-5188.6
MOMENTO (kNm)	432552.0	442008.4	496239.8	-106440.9	1264359.3
MOMENTO torcente(kNm)	2632.0	14454.2	-1862.5	2601.5	17825.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	-313.5	-310.1	-1.5	-52.2	-677.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.4	-51.6	-6.7	-9.3	-77.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.7	-25.5	-3.3	-4.6	-38.1
TAGLIO Equivalente(kN)	-322.9	-361.7	-8.1	-61.5	-754.1
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	1662	2856	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	22351401	29762443	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	180.96	223.64	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.38	181.36	47.84	252.76	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	82012	117178	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	56452	69896	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	181666	370374	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	282801	818600	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	123513	133081	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-1580390	-752761	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-134.96	102.50	28.81	-3.65
42.00	0.00	-88.74	154.39	5.20	70.85
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-6.76	-1.56	-4.71	0.03	-13.00
46.00	-6.68	-1.52	-4.67	0.02	-12.84
300.50	4.60	3.52	0.98	-0.89	8.21
304.00	4.76	3.59	1.06	-0.90	8.50
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-2267.07	-5509.57	154.64	-7621.99
38.00	0.00	-1673.80	-4843.51	47.35	-6469.97

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.35	0.66	0.01	0.12	1.15	σi= 12.99
300.50	0.55	0.46	0.01	0.07	1.09	σi= 8.43
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.63	-0.71	-0.02	-0.12	-1.48	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-115.03	-2.59	-23.18	-140.80	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	92 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Max = 94 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 15 GRIV3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 404 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

CC:1 Fase1 : Fase1  
 CC:1/1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast  
 CC:1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO  
 CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA  
 CC:1 Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*IM71PcbV01+IM71serpPsbM01+[.5]\*{IM71lavvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]\*{IM71lavvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOss} CC:23/7/1/22/10/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
 Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	6.6	13.0	-4910.8	-1392.3	302.2	-5981.3
MOMENTO (kNm)	432552.0	442008.4	496239.8	83943.9	52552.4	1507296.6
MOMENTO torcente(kNm)	2632.0	14454.2	-1862.5	-180.6	3298.3	18341.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	-313.5	-310.1	-1.5	0.0	124.8	-500.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.4	-51.6	-6.7	0.0	11.8	-55.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.7	-25.5	-3.3	0.0	5.8	-27.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-322.9	-361.7	-8.1	0.0	136.6	-556.1
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	1662	2856	2856	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	180.96	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.38	181.36	181.36	50.81	283.56	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	82012	117178	117178	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	56452	69896	69896	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	181666	370374	370374	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-1580390	-752761	-752761	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-134.96	102.50	3.81	-5.68	-34.33
42.00	0.00	-88.74	154.39	22.43	5.98	94.07
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
44.00	-6.76	-1.56	-4.71	-0.59	0.04	-13.58
46.00	-6.68	-1.52	-4.67	-0.58	0.05	-13.40
300.50	4.60	3.52	0.98	0.13	0.49	9.73
304.00	4.76	3.59	1.06	0.14	0.50	10.05
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-2267.07	-5509.57	46.77	-21.97	-7751.83
38.00	0.00	-1673.80	-4843.51	131.39	31.00	-6354.93
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.35	0.66	0.01	0.00	0.27	1.30
300.50	0.55	0.46	0.01	0.00	0.16	1.18
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.63	-0.71	-0.02	0.00	0.27	-1.09
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-115.03	-2.59	0.00	51.51	-66.11

σ<sub>i</sub>= 13.58  
 σ<sub>i</sub>= 9.95



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	93 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Min = -821 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 206 ascissa x = 330.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*LM71PdxM01+LM71serpPdxM01+[.5]\*{LM7lavvP}+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{SW2frenD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOsx} CC:10/11/1/4/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-5.3	-6.1	0.0	174.1	162.8
MOMENTO (kNm)	781223.0	873295.1	0.0	1325231.2	2979749.4
MOMENTO torcente(kNm)	57.4	2262.8	0.0	4421.2	6741.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	0.0	3.1	0.0	58.6	61.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	8.1	0.0	15.8	23.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	4.0	0.0	7.8	11.8
TAGLIO Equivalente(kN)	0.0	11.2	0.0	74.4	85.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	2856	2856	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.15	180.87	262.00	225.01	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	117178	117178	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	69896	69896	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	370374	370374	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-752761	-752761	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-267.71	0.00	-553.01	-820.72
42.00	0.00	-176.39	0.00	-258.96	-435.36
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-12.24	-3.09	0.00	-1.56	-16.89
46.00	-12.08	-3.01	0.00	-1.47	-16.56
300.50	8.30	6.93	0.00	9.86	25.09
304.00	8.58	7.07	0.00	10.02	25.66
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4498.22	0.00	-3160.91	-7659.14
38.00	0.00	-3326.09	0.00	-1825.10	-5151.19

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.00	0.02	0.00	0.15	0.17	σi= 16.56
300.50	0.00	0.01	0.00	0.09	0.10	σi= 25.09
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.00	0.02	0.00	0.15	0.17	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	3.57	0.00	28.06	31.63	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	94 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Min = -436 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 207 ascissa x = 82.50 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPdxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOdx} CC:1/9/1/8/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	1392.0	150.5	1542.5
MOMENTO (kNm)	779164.3	871162.8	-83312.2	1214018.3	2781033.2
MOMENTO torcente(kNm)	289.2	314.3	-6.6	4126.4	4723.4
TAGLIO Car.Vert (kN)	49.1	63.1	0.0	496.3	608.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	1.0	1.1	0.0	14.7	16.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.5	0.6	0.0	7.3	8.4
TAGLIO Equivalente(kN)	50.2	64.2	0.0	511.1	625.4
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	2856	2856	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	49.54	224.93	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	117178	117178	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	69896	69896	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	370374	370374	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-752761	-752761	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-266.86	-4.09	-507.09	-778.04
42.00	0.00	-175.76	-22.57	-237.72	-436.06
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-12.20	-3.08	0.59	-1.43	-16.12
46.00	-12.04	-3.00	0.58	-1.35	-15.81
300.50	8.28	6.92	-0.13	9.03	24.10
304.00	8.56	7.05	-0.14	9.18	24.65
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4483.61	-48.40	-2898.79	-7430.80
38.00	0.00	-3314.33	-132.38	-1675.09	-5121.80

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.05	0.12	0.00	1.01	1.18	σi= 15.94
300.50	0.09	0.08	0.00	0.60	0.77	σi= 24.14
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.10	0.13	0.00	1.00	1.23	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	20.41	0.00	192.71	213.12	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	95 di 201

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -2112 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GR1M2b:Fasel|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 404 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fasel : Fasel

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 : [1.45]\*{[1.12]\*IM71Psv01+IM71serpPsvM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71Dsv01+IM71serpDsvM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOSx} CC:23/6/1/23/7/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Solella collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

**TABELLA RIASSUNTIVA**

	Fasel	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	6.6	13.0	0.0	-297.4	-277.8
MOMENTO (kNm)	432552.0	442008.4	0.0	-106440.9	768119.5
MOMENTO torcente(kNm)	2632.0	14454.2	0.0	2601.5	19687.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	-313.5	-310.1	0.0	-52.2	-675.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.4	-51.6	0.0	-9.3	-70.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.7	-25.5	0.0	-4.6	-34.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-322.9	-361.7	0.0	-61.5	-746.0
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	Fasel	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	2856	2856	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.38	181.36	262.00	252.76	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	117178	117178	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	69896	69896	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	370374	370374	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-752761	-752761	

**Tensioni SIGMA**

	Fasel	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-134.96	0.00	28.81	-106.15
42.00	0.00	-88.74	0.00	5.20	-83.55
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-6.76	-1.56	0.00	0.03	-8.29
46.00	-6.68	-1.52	0.00	0.02	-8.17
300.50	4.60	3.52	0.00	-0.89	7.23
304.00	4.76	3.59	0.00	-0.90	7.44
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-2267.07	0.00	154.64	-2112.43
38.00	0.00	-1673.80	0.00	47.35	-1626.45

**Tensioni TAU & SigmaID**

	Fasel	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.35	0.66	0.00	0.12	1.14	σi= 8.41
300.50	0.55	0.46	0.00	0.07	1.08	σi= 7.47
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.63	-0.71	0.00	-0.12	-1.47	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-115.03	0.00	-23.18	-138.21	





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	96 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -13139 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -9972 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 206 ascissa x = 330.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*([1.12]\*IM71PcbxM01+IM71serpFcbxM01+[.5]\*{IM71avvP})+[1.12]\*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{SW2frenD})+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:10/11/1/4/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-5.3	-6.1	-4908.7	174.1	-4745.9
MOMENTO (kNm)	781223.0	873295.1	490678.4	1325231.2	3470427.7
MOMENTO torcente(kNm)	57.4	2262.8	-216.5	4421.2	6524.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	0.0	3.1	0.0	58.6	61.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	8.1	0.0	15.8	23.9
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	4.0	0.0	7.8	11.8
TAGLIO Equivalente(kN)	0.0	11.2	0.0	74.4	85.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1662	1662	2856	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	22351401	29762443	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	180.96	223.64	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.15	180.87	46.39	225.01	
Ss anima(cm3)	21249	82012	82012	117178	
Si anima(cm3)	33224	56452	56452	69896	
WS cls. (cm3)	49593	181666	181666	370374	
WS acc. (cm3)	63876	282801	282801	818600	
Wi acc. (cm3)	91014	123513	123513	133081	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-1580390	-752761	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-267.71	104.28	-553.01	-716.44
42.00	0.00	-176.39	155.59	-258.96	-279.77
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
44.00	-12.24	-3.09	-4.69	-1.56	-21.57
46.00	-12.08	-3.01	-4.65	-1.47	-21.20
300.50	8.30	6.93	0.94	9.86	26.03
304.00	8.58	7.07	1.02	10.02	26.68
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4498.22	-5479.68	-3160.91	-13138.81
38.00	0.00	-3326.09	-4821.09	-1825.10	-9972.28

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.00	0.02	0.00	0.15	0.17	σi= 21.21
300.50	0.00	0.01	0.00	0.09	0.10	σi= 26.03
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.00	0.02	0.00	0.15	0.17	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	3.57	0.00	28.06	31.63	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	97 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -1511 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 50 W3b : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 404 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.16]\*{[1.12]\*IM71PdXV01+IM71serpPssM01+[.5]\*{IM71avvP}}+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTIOsx} CC:23/7/1/22/10/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Solella collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	6.6	13.0	-1392.3	243.8	-1128.9	
MOMENTO (kNm)	432552.0	442008.4	83943.9	37991.0	996495.3	
MOMENTO torcente(kNm)	2632.0	14454.2	-180.6	4954.2	21859.9	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-313.5	-310.1	0.0	107.1	-516.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.4	-51.6	0.0	17.7	-43.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.7	-25.5	0.0	8.8	-21.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-322.9	-361.7	0.0	124.8	-559.8	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	2856	2856		
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	29762443	29762443		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.38	181.36	50.81	290.51		
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	117178	117178		
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	69896	69896		
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	370374	370374		
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	818600	818600		
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	133081	133081		
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-752761	-752761		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-134.96	3.81	-2.71	-133.86	
42.00	0.00	-88.74	22.43	5.72	-60.59	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
44.00	-6.76	-1.56	-0.59	0.04	-8.87	
46.00	-6.68	-1.52	-0.58	0.04	-8.73	
300.50	4.60	3.52	0.13	0.37	8.62	
304.00	4.76	3.59	0.14	0.37	8.86	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-2267.07	46.77	-7.01	-2227.30	
38.00	0.00	-1673.80	131.39	31.28	-1511.13	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.35	0.66	0.00	0.25	1.26	σi= 9.00
300.50	0.55	0.46	0.00	0.15	1.15	σi= 8.85
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.63	-0.71	0.00	0.25	-1.10	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-115.03	0.00	47.04	-67.99	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	98 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -654.80 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 204 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 : [1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2semPdxM01+[.5]\*{[-1]\*SW2frenP}+[1.12]\*IM71DsxV01+IM71semDsxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOSx} CC:5/10/1/7/7/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-8.9	-16.6	1391.8	-257.0	1109.3	
MOMENTO (kNm)	599301.1	668390.4	-83595.5	748217.1	1932313.0	
MOMENTO torcente(kNm)	3550.3	19379.8	180.4	-11448.5	11662.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-464.9	-544.9	0.0	-1177.7	-2187.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-12.7	-69.2	0.0	-40.9	-122.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-6.3	-34.2	0.0	-20.2	-60.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	-477.6	-614.1	0.0	-1218.6	-2310.3	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1662	2856	2856		
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	22351401	29762443	29762443		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.07	180.63	50.16	220.06		
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	82012	117178	117178		
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	56452	69896	69896		
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49593	181666	370374	370374		
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	282801	818600	818600		
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	123513	133081	133081		
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1580390	-752761	-752761		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-205.30	-3.98	-331.78	-541.06	
42.00	0.00	-135.41	-22.53	-165.76	-323.70	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
44.00	-9.39	-2.37	0.59	-1.00	-12.18	
46.00	-9.27	-2.31	0.58	-0.95	-11.95	
300.50	6.36	5.30	-0.13	5.44	16.97	
304.00	6.58	5.40	-0.14	5.53	17.37	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-3449.98	-47.79	-1909.01	-5406.79	
38.00	0.00	-2552.87	-132.06	-1154.82	-3839.75	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
46.00	0.52	1.13	0.00	2.40	4.05	σi= 13.85
300.50	0.81	0.78	0.00	1.43	3.02	σi= 17.76
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.94	-1.21	0.00	-2.39	-4.54	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-195.31	0.00	-459.49	-654.80	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	99 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = 337 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 335 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GRIM2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 513 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PssM01+IM71serpPssM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*IM71DbxM01+IM71serpDbxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOdx} CC:20/23/1/20/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.2	-1392.0	11.7	-6289.5	
MOMENTO (kNm)	-2631.2	-2346.6	0.0	0.0	-6851.3	-11829.0	
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-52.6	-46.9	0.0	0.0	-137.0	-236.6	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	-52.6	-46.9	0.0	0.0	-137.0	-236.6	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	281.0						
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	920	1555	1555	2636	2636		
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20029126	20029126	26524976	26524976		
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	222.05		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.20	181.09	262.00	262.00	204.84		
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	74287	74287	106242	106242		
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	48488	48488	59549	59549		
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49309	168434	168434	340298	340298		
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	253810	253810	699011	699011		
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	110606	110606	119453	119453		
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]							
0.00	0.00	0.78	287.61	45.02	3.86	337.26	
38.00	0.00	0.53	287.61	45.02	2.32	335.47	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
40.00	0.04	0.01	-3.16	-0.53	0.01	-3.62	
42.00	0.04	0.01	-3.16	-0.53	0.01	-3.62	
297.00	-0.03	-0.02	-3.16	-0.53	-0.05	-3.79	
300.00	-0.03	-0.02	-3.16	-0.53	-0.05	-3.79	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]							
8.00	0.00	12.99	-3156.63	286.32	22.51	-2834.81	
34.00	0.00	9.95	-3156.63	286.32	15.80	-2844.57	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
42.00	0.06	0.09	0.00	0.00	0.27	0.42	σi= 3.69
297.00	0.08	0.06	0.00	0.00	0.15	0.30	σi= 3.82
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.10	-0.09	0.00	0.00	-0.27	-0.46	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-14.85	0.00	0.00	-52.21	-67.06	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	100 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -550 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 503 ascissa x = 200.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsmM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:2/6/1/8/9/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	7.9	15.3	0.0	181.2	204.4
MOMENTO (kNm)	553472.5	569069.9	0.0	807821.9	1930364.3
MOMENTO torcente(kNm)	4260.3	11007.5	0.0	57708.9	72976.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	-412.3	-424.9	0.0	-491.6	-1328.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.2	-39.3	0.0	-206.1	-260.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-7.6	-19.6	0.0	-102.7	-129.9
TAGLIO Equivalente(kN)	-427.5	-464.2	0.0	-697.7	-1589.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.34	181.43	262.00	224.31	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-187.47	0.00	-362.44	-549.91
38.00	0.00	-127.38	0.00	-180.48	-307.86
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-8.83	-2.23	0.00	-1.09	-12.14
42.00	-8.71	-2.18	0.00	-1.03	-11.91
297.00	6.53	5.07	0.00	6.74	18.34
300.00	6.71	5.15	0.00	6.83	18.70
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3141.45	0.00	-2061.50	-5202.95
34.00	0.00	-2402.74	0.00	-1269.66	-3672.40

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.47	0.86	0.00	1.40	2.73	σi= 12.81
297.00	0.69	0.56	0.00	0.78	2.03	σi= 18.68
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.84	-0.91	0.00	-1.37	-3.12	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-146.89	0.00	-265.86	-412.75	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	101 di 201

Massimi riscontrati:  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -310 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 510 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [0]\*FITITZ

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsm01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:5/17/1/11/14/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	6.7	7.2	0.0	97.8	111.6
MOMENTO (kNm)	549435.1	563871.7	0.0	797956.7	1911263.6
MOMENTO torcente(kNm)	-4413.7	-11580.4	0.0	-60040.8	-76034.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	418.0	431.6	0.0	491.8	1341.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.8	41.4	0.0	214.4	271.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.9	20.6	0.0	106.8	135.3
TAGLIO Equivalente(kN)	433.7	472.9	0.0	706.3	1612.9
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.32	181.25	262.00	223.29	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-186.04	0.00	-362.86	-548.90
38.00	0.00	-126.51	0.00	-183.12	-309.62
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-8.76	-2.22	0.00	-1.10	-12.08
42.00	-8.64	-2.16	0.00	-1.04	-11.85
297.00	6.49	5.02	0.00	6.63	18.13
300.00	6.66	5.10	0.00	6.72	18.48
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3117.90	0.00	-2067.12	-5185.02
34.00	0.00	-2385.94	0.00	-1284.95	-3670.89

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.48	0.88	0.00	1.41	2.77	σi= 12.78
297.00	0.70	0.57	0.00	0.79	2.07	σi= 18.48
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.85	0.93	0.00	1.38	3.16	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	149.65	0.00	269.11	418.75	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	102 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = 322 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = 312 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 11 GRIM2b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 513 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*IM71PssM01+IM71serpPssM01+[.5]\*{IM71avvP}+[1.12]\*IM71DbM01+IM71serpDbM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[1.6]\*VENTOdx} CC:20/23/1/20/1/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

**TABELLA RIASSUNTIVA**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1392.0	11.7	-1380.3
MOMENTO (kNm)	-2631.2	-2346.6	0.0	-6851.3	-11829.0
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-52.6	-46.9	0.0	-137.0	-236.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-52.6	-46.9	0.0	-137.0	-236.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMOG. (cm2)	920	1555	2636	2636	
Jx OMOG. (cm4)	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	262.00	204.84	
Ss anima(cm3)	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-683916	-683916	

**Tensioni SIGMA**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	0.78	45.02	3.86	49.66
38.00	0.00	0.53	45.02	2.32	47.87
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	0.04	0.01	-0.53	0.01	-0.46
42.00	0.04	0.01	-0.53	0.01	-0.46
297.00	-0.03	-0.02	-0.53	-0.05	-0.63
300.00	-0.03	-0.02	-0.53	-0.05	-0.63
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	12.99	286.32	22.51	321.82
34.00	0.00	9.95	286.32	15.80	312.06

**Tensioni TAU & SigmaID**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.06	0.09	0.00	0.27	0.42	σi= 0.86
297.00	0.08	0.06	0.00	0.15	0.30	σi= 0.81
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.10	-0.09	0.00	-0.27	-0.46	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-14.85	0.00	-52.21	-67.06	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	103 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -11144 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -8961 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 503 ascissa x = 200.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPaxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM71DsxM01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:2/6/1/8/9/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	7.9	15.3	-4910.6	181.2	-4706.2
MOMENTO (kNm)	553472.5	569069.9	502683.5	807821.9	2433047.8
MOMENTO torcente(kNm)	4260.3	11007.5	-1640.4	57708.9	71336.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	-412.3	-424.9	-4.1	-491.6	-1332.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.2	-39.3	-5.9	-206.1	-266.5
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-7.6	-19.6	-2.9	-102.7	-132.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-427.5	-464.2	-9.9	-697.7	-1599.3
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1555	1555	2636	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	20029126	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.34	181.43	55.28	224.31	
Ss anima(cm3)	20553	74287	74287	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	48488	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	168434	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	253810	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	110606	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-187.47	121.48	-362.44	-428.43
38.00	0.00	-127.38	174.55	-180.48	-133.31
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-8.83	-2.23	-5.14	-1.09	-17.28
42.00	-8.71	-2.18	-5.09	-1.03	-17.00
297.00	6.53	5.07	1.31	6.74	19.66
300.00	6.71	5.15	1.39	6.83	20.09
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3141.45	-5941.19	-2061.50	-11144.14
34.00	0.00	-2402.74	-5288.65	-1269.66	-8961.05

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.47	0.86	0.02	1.40	2.75	σi= 17.65
297.00	0.69	0.56	0.01	0.78	2.05	σi= 19.97
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.84	-0.91	-0.02	-1.37	-3.14	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-146.89	-3.14	-265.86	-415.89	



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	104 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -905.62 kN/m

COMBINAZIONE N°: 15 GRIV3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-) -----

Asta 501 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

CC:1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpDsxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*LM1DsxM01+LM1serpDsxM01+[.5]\*{LM1lavvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTODx} CC:1/1/1/8/8/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore

Gap di 2 cm

Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Plattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	12.2	26.3	-4911.6	-1392.2	201.2	-6064.2
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	497160.0	84000.0	0.0	581160.1
MOMENTO torcente(kNm)	6638.2	17654.7	-3010.2	-307.3	84329.4	105304.8
TAGLIO Car.Vert(kN)	-869.7	-876.5	-9.0	-1.1	-1276.7	-3033.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-23.7	-63.1	-10.8	-1.1	-301.2	-399.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-11.8	-31.4	-5.4	-0.5	-150.1	-199.2
TAGLIO Equivalente(kN)	-893.4	-939.6	-19.7	-2.2	-1577.9	-3432.8
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					

AREA OMOG. (cm2)	920	1555	1555	2636	2636	
Jx OMOG. (cm4)	9260351	20029126	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	300.00	300.00	300.00	53.85	55.28	300.00
Ss anima(cm3)	20553	74287	74287	106242	106242	
Si anima(cm3)	29888	48488	48488	59549	59549	
WS cls. (cm3)	49309	168434	168434	340298	340298	
WS acc. (cm3)	62653	253810	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm²]						
0.00	0.00	0.94	123.26	6.19	12.00	142.40
38.00	0.00	0.94	175.75	25.11	12.00	213.81
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]						
40.00	0.01	0.02	-5.12	-0.65	0.08	-5.66
42.00	0.01	0.02	-5.07	-0.64	0.08	-5.60
297.00	0.01	0.02	1.26	0.17	0.08	1.53
300.00	0.01	0.02	1.34	0.18	0.08	1.62
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm²]						
8.00	0.00	16.91	-5911.30	64.72	76.32	-5753.35
34.00	0.00	16.91	-5265.93	147.05	76.32	-5025.65

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]							
42.00	0.99	1.74	0.04	0.00	3.16	5.93	σi= 11.71
297.00	1.44	1.14	0.02	0.00	1.77	4.38	σi= 7.73
TAU MED (kN/cm²)	-1.75	-1.84	-0.04	0.00	-3.09	-6.73	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-297.32	-6.24	-0.84	-601.22	-905.62	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	105 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = 29 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 122 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 51 W3b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 504 ascissa x = 0.00 MASSIMI : [soluzione puramente elastica]

Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+IM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTIOsx} CC:22/7/1/22/12/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
---------------------	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	5.9	11.3	-4910.6	-1392.2	-185.3	-6470.8
MOMENTO (kNm)	409979.6	399914.2	502683.5	84718.6	-66589.6	1330706.3
MOMENTO torcente(kNm)	3155.8	6313.8	-1640.4	-171.1	3425.7	11083.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-305.4	-300.8	-4.1	0.0	67.6	-542.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.3	-22.5	-5.9	0.0	12.2	-27.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.6	-11.2	-2.9	0.0	6.1	-13.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-316.7	-323.4	-9.9	0.0	79.8	-570.2
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					

AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1599	1599	2680	2680	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	21382370	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.37	176.57	45.58	43.12	248.16	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	78080	78080	112909	112909	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	54950	54950	68264	68264	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50622	172707	172707	350716	350716	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	255139	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	121358	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
----------------	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-128.46	130.42	8.39	18.98	29.33
38.00	0.00	-88.91	180.14	26.09	5.07	122.38
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
40.00	-6.41	-1.56	-5.04	-0.64	0.03	-13.63
42.00	-6.33	-1.52	-4.99	-0.64	0.02	-13.46
296.50	4.36	3.24	0.99	0.12	-0.57	8.14
300.00	4.51	3.30	1.07	0.13	-0.58	8.43
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-2158.84	-5793.17	77.07	102.09	-7772.85
34.00	0.00	-1672.56	-5181.93	154.10	41.55	-6658.84

Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
------------------------	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.34	0.59	0.02	0.00	0.16	1.11
296.50	0.54	0.42	0.01	0.00	0.10	1.06
						σi= 13.60
						σi= 8.34
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.62	-0.64	-0.02	0.00	0.16	-1.12
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-100.56	-3.09	0.00	29.94	-73.71



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	106 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -693 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -404 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GRIM2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 507 ascissa x = 82.50 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1  
CC:1  
Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast  
CC:1/1  
Termica : [0]\*FITTIZ  
CC:1  
Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM71DsxM01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:4/12/1/10/12/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	9.4	11.2	0.0	139.0	159.6
MOMENTO (kNm)	714595.3	736914.8	0.0	1035967.2	2487477.3
MOMENTO torcente(kNm)	-678.9	-372.7	0.0	-17072.3	-18124.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	42.1	42.7	0.0	-59.2	25.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	2.4	1.3	0.0	-61.0	-57.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	1.2	0.7	0.0	-30.4	-28.5
TAGLIO Equivalente(kN)	44.5	44.0	0.0	-120.1	-31.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.36	176.40	262.00	219.89	
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-237.05	0.00	-456.29	-693.34
38.00	0.00	-164.18	0.00	-239.84	-404.01
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-11.18	-2.88	0.00	-1.45	-15.51
42.00	-11.03	-2.81	0.00	-1.38	-15.22
296.50	7.60	5.96	0.00	7.84	21.40
300.00	7.86	6.08	0.00	7.97	21.91
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3984.14	0.00	-2612.17	-6596.32
34.00	0.00	-3088.09	0.00	-1670.28	-4758.37

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.05	0.08	0.00	0.24	0.37	σi= 15.24
296.50	0.08	0.06	0.00	0.14	0.28	σi= 21.41
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.09	0.09	0.00	-0.24	-0.06	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	13.69	0.00	-45.05	-31.36	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	107 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -1980 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -1477 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 50 W3b : Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (+)

Asta 504 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+LM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP+[1.12]\*IM71DdxV01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTOss}}  
CC:22/7/1/22/12/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	5.9	11.3	-1392.2	-185.3	-1560.3
MOMENTO (kNm)	409979.6	399914.2	84718.6	-66589.6	828022.9
MOMENTO torcente(kNm)	3155.8	6313.8	-171.1	3425.7	12724.2
TAGLIO Car.Vert (kN)	-305.4	-300.8	0.0	67.6	-538.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.3	-22.5	0.0	12.2	-21.6
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-5.6	-11.2	0.0	6.1	-10.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-316.7	-323.4	0.0	79.8	-560.2
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.37	176.57	43.12	248.16	
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-128.46	8.39	18.98	-101.09
38.00	0.00	-88.91	26.09	5.07	-57.75
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-6.41	-1.56	-0.64	0.03	-8.59
42.00	-6.33	-1.52	-0.64	0.02	-8.46
296.50	4.36	3.24	0.12	-0.57	7.15
300.00	4.51	3.30	0.13	-0.58	7.36
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-2158.84	77.07	102.09	-1979.68
34.00	0.00	-1672.56	154.10	41.55	-1476.92

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.34	0.59	0.00	0.16	1.09	σi= 8.67
296.50	0.54	0.42	0.00	0.10	1.05	σi= 7.38
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.62	-0.64	0.00	0.16	-1.10	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-100.56	0.00	29.94	-70.62	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	108 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -12398 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -9946 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GRIM2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 506 ascissa x = 247.50 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1  
Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast  
Ritiro : [1.2]\*RITIRO  
Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2EM01+SW2serpPaxM01+[.5]\*{SW2frenP+[1.12]\*IM7IDsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:4/11/1/10/11/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	4.5	8.9	-4910.0	146.1	-4750.5
MOMENTO (kNm)	715052.4	737594.4	503681.3	1036183.0	2992511.2
MOMENTO torcente(kNm)	469.2	-360.1	-191.9	15392.3	15309.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	-36.5	-34.5	-1.7	43.5	-29.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-1.7	-1.3	-0.7	55.0	51.3
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-0.8	-0.6	-0.3	27.4	25.6
TAGLIO Equivalente(kN)	-38.2	-35.7	-2.3	98.5	22.2
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	1599	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	21382370	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.29	176.36	45.85	219.97	
Ss anima(cm3)	21249	78080	78080	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	54950	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	172707	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	255139	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	121358	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-237.35	130.12	-455.97	-563.20
38.00	0.00	-164.41	179.93	-239.48	-223.95
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-11.19	-2.89	-5.04	-1.45	-20.57
42.00	-11.04	-2.82	-5.00	-1.38	-20.24
296.50	7.60	5.96	1.00	7.84	22.41
300.00	7.86	6.08	1.08	7.97	22.99
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3989.23	-5798.22	-2610.09	-12397.53
34.00	0.00	-3092.34	-5185.76	-1668.00	-9946.11

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.04	0.07	0.00	0.19	0.31	σi= 20.24
296.50	0.07	0.05	0.00	0.12	0.23	σi= 22.41
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.08	-0.07	0.00	0.19	0.04	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-11.11	-0.73	36.93	25.08	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	109 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = 480.98 kN/m

COMBINAZIONE N°: 4 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 509 ascissa x = 130.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

CC:1 Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1/1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsm01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:1/16/1/9/10/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	6.7	7.2	-4909.8	93.9	-4802.1
MOMENTO (kNm)	549435.1	563871.7	502920.3	688217.6	2304444.8
MOMENTO torcente(kNm)	-4413.7	-11580.4	1645.2	-60723.0	-75071.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	418.0	431.6	3.8	665.6	1519.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.8	41.4	5.9	216.9	279.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.9	20.6	2.9	108.0	139.4
TAGLIO Equivalente(kN)	433.7	472.9	9.7	882.5	1798.8
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm2)	964	1599	1599	2680	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	21382370	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.35	176.36	45.66	219.92	
Ss anima(cm3)	21249	78080	78080	112909	
Si anima(cm3)	33224	54950	54950	68264	
WS cls. (cm3)	50622	172707	172707	350716	
WS acc. (cm3)	63876	255139	255139	688441	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	121358	130901	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-181.44	130.37	-303.03	-354.10
38.00	0.00	-125.67	180.11	-159.24	-104.81
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
40.00	-8.59	-2.21	-5.04	-0.96	-16.81
42.00	-8.48	-2.15	-4.99	-0.92	-16.55
296.50	5.85	4.56	0.99	5.21	16.61
300.00	6.04	4.65	1.07	5.29	17.06
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3049.45	-5794.00	-1734.76	-10578.20
34.00	0.00	-2363.80	-5182.47	-1109.04	-8655.31

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
42.00	0.47	0.86	0.02	1.74	3.10	σi= 17.39
296.50	0.74	0.61	0.01	1.05	2.41	σi= 17.12
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.85	0.93	0.02	1.73	3.53	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	147.05	3.00	330.93	480.98	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	110 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = 481 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = 480 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 48 WM2b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-) -----

Asta 613 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.16]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpDdxM01+[.5]\*(SW2avvP)+[1.12]\*LM71DdxV01+LM71serpDdxM01+[.5]\*(LM7lavvD)}+[1.5]\*(VENTOdx) CC:3/1/1/24/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.2	-1392.0	0.0	-6301.2
MOMENTO (kNm)	-2455.7	-2558.2	0.0	0.0	-285.2	-5299.0
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-49.1	-51.2	0.0	0.0	-5.7	-106.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-49.1	-51.2	0.0	0.0	-5.7	-106.0
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	920	1411	1411	2240	2240	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	18200580	18200580	24462686	24462686	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	170.19	170.19	210.46	210.46	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.20	170.19	262.00	262.00	210.46	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	65789	65789	97196	97196	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	45546	45546	56418	56418	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	144668	144668	285969	285969	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	202658	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	106942	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	0.98	410.75	68.84	0.16	480.72
34.00	0.00	0.72	410.75	68.84	0.09	480.39
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	0.04	0.01	-3.48	-0.62	0.00	-4.05
38.00	0.04	0.01	-3.48	-0.62	0.00	-4.05
293.00	-0.03	-0.02	-3.48	-0.62	0.00	-4.16
296.00	-0.03	-0.02	-3.48	-0.62	0.00	-4.16
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	16.56	-3479.15	437.80	0.90	-3023.89
30.00	0.00	13.47	-3479.15	437.80	0.65	-3027.24

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.05	0.09	0.00	0.00	0.01	0.16	σi= 4.06
293.00	0.08	0.06	0.00	0.00	0.01	0.15	σi= 4.16
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.10	-0.10	0.00	0.00	-0.01	-0.21	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-15.00	0.00	0.00	-2.11	-17.11	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	111 di 201

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -518 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -362 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 610 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1  
CC:1  
Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast  
CC:1/1  
Termica : [1.2]\*TERMICA  
CC:1

Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2EM01+SW2serpPxxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM71DsxM01+IM71serpDsxM01+[.5]\*{IM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTOcx} CC:4/13/1/10/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	4.0	7.3	1392.1	96.1	1499.5
MOMENTO (kNm)	526450.1	513955.2	-82749.1	553441.9	1511098.1
MOMENTO torcente(kNm)	-4414.6	-11599.3	-171.6	-60758.8	-76944.3
TAGLIO Car.Vert(kN)	403.0	392.6	0.0	511.9	1307.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.8	41.4	0.0	217.0	274.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.9	20.8	0.0	108.9	137.6
TAGLIO Equivalente(kN)	418.8	434.1	0.0	728.9	1581.7
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1411	2240	2240	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	18200580	24462686	24462686	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	210.46	210.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.27	170.37	26.74	212.35	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	65789	97196	97196	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	45546	56418	56418	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	144668	285969	285969	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-197.41	-23.33	-297.55	-518.29
34.00	0.00	-143.98	-41.42	-176.61	-362.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-8.40	-2.53	0.79	-1.08	-11.22
38.00	-8.28	-2.47	0.78	-1.03	-11.01
293.00	6.21	4.73	-0.08	4.74	15.59
296.00	6.38	4.81	-0.09	4.80	15.91
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3321.55	-175.47	-1711.43	-5208.45
30.00	0.00	-2700.30	-249.89	-1213.70	-4163.89

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.46	0.78	0.00	1.45	2.70	σi= 11.96
293.00	0.68	0.54	0.00	0.84	2.06	σi= 16.00
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.82	0.85	0.00	1.43	3.10	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	127.25	0.00	269.35	396.60	



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RS2S</b>	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	112 di 201

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 455 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 452 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 47 WM2b :Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (-)

Asta 613 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.16]\*{[1.12]\*SW2EM01+SW2serpPdxM01+[.5]\*{SW2avvP}+[1.12]\*LM71DdxV01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{LM71avvD}}+[1.5]\*{VENIOdx} CC:3/1/1/24/1/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	inf	18.0	6.4	6.4	
COEFF.OMG.					
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1392.0	0.0	-1392.0
MOMENTO (kNm)	-2455.7	-2558.2	0.0	-285.2	-5299.0
MOMENTO torcente(kNm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	-49.1	-51.2	0.0	-5.7	-106.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-49.1	-51.2	0.0	-5.7	-106.0
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				

	920	1411	2240	2240	
AREA OMG. (cm2)					
Jx OMG. (cm4)	9260351	18200580	24462686	24462686	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	210.46	210.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	262.00	210.46	
Ss anima(cm3)	20553	65789	97196	97196	
Si anima(cm3)	29888	45546	56418	56418	
WS cls. (cm3)	50382	144668	285969	285969	
WS acc. (cm3)	62653	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm3)	82538	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	0.98	68.84	0.16	69.98
34.00	0.00	0.72	68.84	0.09	69.65
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	0.04	0.01	-0.62	0.00	-0.57
38.00	0.04	0.01	-0.62	0.00	-0.57
293.00	-0.03	-0.02	-0.62	0.00	-0.68
296.00	-0.03	-0.02	-0.62	0.00	-0.68
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	16.56	437.80	0.90	455.26
30.00	0.00	13.47	437.80	0.65	451.91

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.05	0.09	0.00	0.01	0.16	σi= 0.63
293.00	0.08	0.06	0.00	0.01	0.15	σi= 0.72
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-0.10	-0.10	0.00	-0.01	-0.21	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-15.00	0.00	-2.11	-17.11	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	113 di 201

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -11834 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -10202 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 610 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1 Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 :  
[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsm01+[.5]\*(SW2frenP)+[1.12]\*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]\*(LM7lavvD)}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOdx} CC:4/13/1/10/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm, altezza= 34 cm  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm, altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm, altezza= 2550 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm, altezza= 30 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	4.0	7.3	-4909.9	1392.1	96.1	-3410.3
MOMENTO (kNm)	526450.1	513955.2	485950.7	-82749.1	553441.9	1997048.8
MOMENTO torcente(kNm)	-4414.6	-11599.3	1645.7	-171.6	-60758.8	-75298.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	403.0	392.6	-8.3	0.0	511.9	1299.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.8	41.4	-5.9	0.0	217.0	268.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.9	20.8	-2.9	0.0	108.9	134.6
TAGLIO Equivalente(kN)	418.8	434.1	-14.2	0.0	728.9	1567.5
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	920	1411	1411	2240	2240	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	18200580	18200580	24462686	24462686	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	170.19	170.19	210.46	210.46	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	112.27	170.37	39.87	26.74	212.35	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	65789	65789	97196	97196	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	45546	45546	56418	56418	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	144668	144668	285969	285969	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	202658	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	106942	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-197.41	223.79	-23.33	-297.55	-294.50
34.00	0.00	-143.98	274.31	-41.42	-176.61	-87.69
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	-8.40	-2.53	-5.88	0.79	-1.08	-17.10
38.00	-8.28	-2.47	-5.82	0.78	-1.03	-16.83
293.00	6.21	4.73	0.98	-0.08	4.74	16.58
296.00	6.38	4.81	1.06	-0.09	4.80	16.97
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-3321.55	-6625.09	-175.47	-1711.43	-11833.54
30.00	0.00	-2700.30	-6037.70	-249.89	-1213.70	-10201.59

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.46	0.78	0.03	0.00	1.45	2.72	σi= 17.48
293.00	0.68	0.54	0.02	0.00	0.84	2.08	σi= 16.96
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.82	0.85	-0.03	0.00	1.43	3.07	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	127.25	-4.16	0.00	269.35	392.44	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	114 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -636.58 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 601 ascissa x = 0.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LDsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:3/5/1/10/10/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	16.6	14.4	1392.1	70.2	1493.2
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	-84000.0	0.0	-84000.0
MOMENTO torcente(kNm)	6635.6	17643.2	307.1	82539.5	107125.4
TAGLIO Car.Vert (kN)	-829.6	-814.0	-1.8	-729.2	-2374.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-23.7	-63.0	-1.1	-294.8	-382.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-11.9	-31.6	-0.6	-147.9	-192.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-853.3	-877.0	-2.9	-1024.0	-2757.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	920	1411	2240	2240	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9260351	18200580	24462686	24462686	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	210.46	210.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	296.00	296.00	29.47	296.00	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	20553	65789	97196	97196	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	29888	45546	56418	56418	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	50382	144668	285969	285969	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	62653	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	82538	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-41812	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	0.57	-22.64	4.93	-17.15
34.00	0.00	0.57	-41.00	4.93	-35.51
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	0.02	0.01	0.79	0.03	0.85
38.00	0.02	0.01	0.78	0.03	0.84
293.00	0.02	0.01	-0.09	0.03	-0.03
296.00	0.02	0.01	-0.10	0.03	-0.04
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	10.17	-171.49	31.33	-129.99
30.00	0.00	10.17	-247.03	31.33	-205.54

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.95	1.58	0.01	2.03	4.57	σi= 7.96
293.00	1.38	1.10	0.00	1.18	3.66	σi= 6.34
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	-1.67	-1.72	-0.01	-2.01	-5.41	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-257.08	-1.07	-378.42	-636.58	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	115 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = 147 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = 235 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 51 W3b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 609 ascissa x = 130.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+IM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71lavvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71lavvD}}+[1.5]\*{VENTIOsx} CC:22/13/1/22/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN  
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	3.0	5.4	-4909.9	-1392.1	-126.1	-6419.5
MOMENTO (kNm)	389963.1	365187.5	485950.7	82749.1	-60748.8	1263101.5
MOMENTO torcente(kNm)	-3270.1	-6731.8	1645.7	171.6	-2662.9	-10847.4
TAGLIO Car.Vert (kN)	298.5	276.5	-8.3	0.0	-48.1	518.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	11.7	24.0	-5.9	0.0	-9.5	20.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.9	12.1	-2.9	0.0	-4.8	10.2
TAGLIO Equivalente(kN)	310.2	300.5	-14.2	0.0	-57.7	538.9
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	1455	2284	2284	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.30	165.34	30.50	12.64	230.37	
Ss anima (cm <sup>3</sup> )	21249	68974	68974	103024	103024	
Si anima (cm <sup>3</sup> )	33224	51469	51469	64485	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	148174	293913	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-136.94	234.07	26.45	23.82	147.40
34.00	0.00	-101.31	281.49	43.26	11.48	234.92
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	-6.10	-1.78	-5.75	-0.78	0.07	-14.35
38.00	-6.02	-1.75	-5.70	-0.77	0.06	-14.18
292.50	4.15	3.05	0.68	0.03	-0.52	7.38
296.00	4.29	3.11	0.76	0.04	-0.53	7.67
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-2310.17	-6453.48	193.36	133.03	-8437.26
30.00	0.00	-1895.82	-5902.11	262.54	82.24	-7453.15

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.34	0.53	0.03	0.00	0.11	1.01	σi= 14.28
292.50	0.53	0.40	0.02	0.00	0.07	1.02	σi= 7.58
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.61	0.59	-0.03	0.00	-0.11	1.06	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	86.54	-4.09	0.00	-20.96	61.49	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	116 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -651 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 GR1M2a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 607 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]\*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPssM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsM01+IM7serpDssM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:4/11/1/10/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	8.4	12.7	0.0	137.6	158.7
MOMENTO (kNm)	686731.1	670333.1	0.0	764955.2	2122019.4
MOMENTO torcente(kNm)	-680.1	-400.3	0.0	-17114.7	-18195.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	6.5	2.7	0.0	114.8	124.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	2.4	1.4	0.0	61.1	65.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	1.2	0.7	0.0	30.7	32.6
TAGLIO Equivalente(kN)	9.0	4.1	0.0	175.9	189.0
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	2284	2284	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.35	165.39	262.00	208.54	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	68974	103024	103024	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	51469	64485	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	293913	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-672126	-672126	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-251.27	0.00	-399.75	-651.02
34.00	0.00	-185.85	0.00	-244.35	-430.21
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.74	-3.27	0.00	-1.50	-15.51
38.00	-10.60	-3.20	0.00	-1.44	-15.24
292.50	7.31	5.60	0.00	5.96	18.86
296.00	7.55	5.72	0.00	6.06	19.33
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4238.67	0.00	-2309.88	-6548.55
30.00	0.00	-3478.10	0.00	-1670.37	-5148.47

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.01	0.01	0.00	0.34	0.36	σi= 15.25
292.50	0.02	0.01	0.00	0.22	0.24	σi= 18.87
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.02	0.01	0.00	0.35	0.37	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	1.19	0.00	63.94	65.14	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	117 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -449 < 1740 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 607 ascissa x = 165.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsxM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lavvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:1/8/1/10/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	8.4	12.7	1392.1	133.5	1546.7
MOMENTO (kNm)	678968.1	663020.4	-82421.5	696368.7	1955935.7
MOMENTO torcente(kNm)	-680.1	-400.3	-24.7	-20907.8	-22012.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	87.6	85.9	0.0	131.0	304.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	2.4	1.4	0.0	74.7	78.5
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	1.2	0.7	0.0	37.5	39.4
TAGLIO Equivalente(kN)	90.0	87.4	0.0	205.7	383.0
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	2284	2284	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.35	165.40	11.86	208.67	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	68974	103024	103024	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	51469	64485	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	293913	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-672126	-672126	

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
Tensioni SIGMA					
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-248.52	-26.62	-363.34	-638.48
34.00	0.00	-183.82	-43.36	-221.88	-449.06
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.62	-3.23	0.78	-1.36	-14.44
38.00	-10.48	-3.17	0.77	-1.31	-14.18
292.50	7.23	5.54	-0.03	5.43	18.16
296.00	7.47	5.66	-0.04	5.52	18.61
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4192.33	-194.35	-2099.16	-6485.85
30.00	0.00	-3440.06	-263.26	-1516.99	-5220.30

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
38.00	0.10	0.16	0.00	0.40	0.66
292.50	0.15	0.12	0.00	0.25	0.52
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.18	0.17	0.00	0.40	0.75
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	25.15	0.00	74.77	99.93

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
38.00	0.10	0.16	0.00	0.40	0.66
292.50	0.15	0.12	0.00	0.25	0.52
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.18	0.17	0.00	0.40	0.75
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	25.15	0.00	74.77	99.93

σ<sub>i</sub> = 14.23  
σ<sub>i</sub> = 18.19



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	118 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -1984 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore : Sigma Max = -1551 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 50 W3b :Fase1|Fase2|Termica|Fase3| (-)

Asta 609 ascissa x = 130.00 MINIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : Fase1

CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1 Termica : [-1.2]\*TERMICA

CC:1 Fase3 : [1.16]\*{[1.12]\*IM71PdxV01+LM71serpPdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvP}+[1.12]\*IM71DdxV01+LM71serpDdxM01+[.5]\*{[-1]\*IM71avvD}}+[1.5]\*{VENTOssx}  
CC:22/13/1/22/11/1/1

**GEOMETRIA DELLA SEZIONE**

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

**TABELLA RIASSUNTIVA**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	3.0	5.4	-1392.1	-126.1	-1509.7
MOMENTO (kNm)	389963.1	365187.5	82749.1	-60748.8	777150.8
MOMENTO torcente(kNm)	-3270.1	-6731.8	171.6	-2662.9	-12493.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	298.5	276.5	0.0	-48.1	526.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	11.7	24.0	0.0	-9.5	26.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.9	12.1	0.0	-4.8	13.2
TAGLIO Equivalente(kN)	310.2	300.5	0.0	-57.7	553.1
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1455	2284	2284	
Jx OMG. (cm4)	9758758	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.30	165.34	12.64	230.37	
Ss anima(cm3)	21249	68974	103024	103024	
Si anima(cm3)	33224	51469	64485	64485	
WS cls. (cm3)	51695	148174	293913	293913	
WS acc. (cm3)	63876	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm3)	91014	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-672126	-672126	

**Tensioni SIGMA**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-136.94	26.45	23.82	-86.68
34.00	0.00	-101.31	43.26	11.48	-46.57
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-6.10	-1.78	-0.78	0.07	-8.59
38.00	-6.02	-1.75	-0.77	0.06	-8.47
292.50	4.15	3.05	0.03	-0.52	6.70
296.00	4.29	3.11	0.04	-0.53	6.91
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-2310.17	193.36	133.03	-1983.79
30.00	0.00	-1895.82	262.54	82.24	-1551.04

**Tensioni TAU & SigmaID**

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.34	0.53	0.00	0.11	0.99	σi= 8.64
292.50	0.53	0.40	0.00	0.07	1.00	σi= 6.92
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.61	0.59	0.00	-0.11	1.09	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	86.54	0.00	-20.96	65.58	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	119 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -12983 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 607 ascissa x = 0.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]  
Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPssM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsxM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENI0dx} CC:4/11/10/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Solella collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore  
Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore  
Gap di 2 cm  
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	8.4	12.7	-4910.3	137.6	-4751.7
MOMENTO (kNm)	686731.1	670333.1	482875.4	764955.2	2604894.8
MOMENTO torcente(kNm)	-680.1	-400.3	212.7	-17114.7	-17982.4
TAGLIO Car.Vert (kN)	6.5	2.7	-1.5	114.8	122.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	2.4	1.4	-0.8	61.1	64.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	1.2	0.7	-0.4	30.7	32.2
TAGLIO Equivalente(kN)	9.0	4.1	-2.3	175.9	186.7
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	1455	2284	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	19389743	26315422	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.35	165.39	29.63	208.54	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	68974	68974	103024	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	51469	51469	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	148174	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	204409	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	117412	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-1394415	-672126	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-251.27	235.21	-399.75	-415.81
34.00	0.00	-185.85	282.33	-244.35	-147.88
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-10.74	-3.27	-5.74	-1.50	-21.25
38.00	-10.60	-3.20	-5.69	-1.44	-20.93
292.50	7.31	5.60	0.65	5.96	19.52
296.00	7.55	5.72	0.74	6.06	20.07
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-4238.67	-6434.32	-2309.88	-12982.87
30.00	0.00	-3478.10	-5886.44	-1670.37	-11034.91

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
38.00	0.01	0.01	0.00	0.34	0.37	σi= 20.94
292.50	0.02	0.01	0.00	0.22	0.24	σi= 19.52
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.02	0.01	0.00	0.35	0.37	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	1.19	-0.66	63.94	64.48	





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	120 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -11108 < 39130 N/cm<sup>2</sup> Verificato!

COMBINAZIONE NP: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 607 ascissa x = 165.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]\*RITIRO

CC:1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPssM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*LM71DssM01+LM71serpDssM01+[.5]\*{LM71avvD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENTODx} CC:1/8/1/10/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	8.4	12.7	-4910.3	1392.1	133.5	-3363.6
MOMENTO (kNm)	678968.1	663020.4	483127.9	-82421.5	696368.7	2439063.6
MOMENTO torcente(kNm)	-680.1	-400.3	212.7	-24.7	-20907.8	-21800.1
TAGLIO Car.Vert(kN)	87.6	85.9	-1.5	0.0	131.0	303.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	2.4	1.4	-0.8	0.0	74.7	77.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	1.2	0.7	-0.4	0.0	37.5	39.0
TAGLIO Equivalente(kN)	90.0	87.4	-2.3	0.0	205.7	380.7
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

AREA OMOG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	1455	2284	2284	
Jx OMOG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.35	165.40	165.40	29.70	11.86	208.67
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	68974	68974	103024	103024	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	51469	51469	64485	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	148174	293913	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
0.00	0.00	-248.52	235.11	-26.62	-363.34	-403.37
34.00	0.00	-183.82	282.26	-43.36	-221.88	-166.80
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]						
36.00	-10.62	-3.23	-5.74	0.78	-1.36	-20.17
38.00	-10.48	-3.17	-5.69	0.77	-1.31	-19.87
292.50	7.23	5.54	0.65	-0.03	5.43	18.82
296.00	7.47	5.66	0.74	-0.04	5.52	19.35
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]						
8.00	0.00	-4192.33	-6435.92	-194.35	-2099.16	-12921.77
30.00	0.00	-3440.06	-5887.75	-263.26	-1516.99	-11108.06

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
--	-------	-------	--------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]							
38.00	0.10	0.16	0.00	0.00	0.40	0.66	σi= 19.90
292.50	0.15	0.12	0.00	0.00	0.25	0.52	σi= 18.84

TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.18	0.17	0.00	0.00	0.40	0.75
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	25.15	-0.66	0.00	74.77	99.27



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	121 di 201

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = 389.97 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GR1V3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 609 ascissa x = 130.00 MASSIMI: [soluzione puramente elastica]

Fase1 : [1.35]\*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]\*Fase2+[1.5]\*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]\*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]\*{[1.12]\*SW2FM01+SW2serpPsmM01+[.5]\*{SW2frenP}+[1.12]\*IM7LdsM01+IM7lserpDsxM01+[.5]\*{IM7lawD}}+[1.5]\*{[.6]\*VENIOdx} CC:4/13/1/10/11/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore  
 Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore  
 Gap di 2 cm  
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm  
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm  
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm  
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	4.0	7.3	1392.1	96.1	1499.5
MOMENTO (kNm)	526450.1	513955.2	-82749.1	553441.9	1511098.1
MOMENTO torcente(kNm)	-4414.6	-11599.3	-171.6	-60758.8	-76944.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	403.0	392.6	0.0	511.9	1307.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.8	41.4	0.0	217.0	274.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.9	20.8	0.0	108.9	137.6
TAGLIO Equivalente(kN)	418.8	434.1	0.0	728.9	1581.7
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm <sup>2</sup> )	964	1455	2284	2284	
Jx OMG. (cm <sup>4</sup> )	9758758	19389743	26315422	26315422	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.30	165.33	12.64	208.47	
Ss anima(cm <sup>3</sup> )	21249	68974	103024	103024	
Si anima(cm <sup>3</sup> )	33224	51469	64485	64485	
WS cls. (cm <sup>3</sup> )	51695	148174	293913	293913	
WS acc. (cm <sup>3</sup> )	63876	204409	491557	491557	
Wi acc. (cm <sup>3</sup> )	91014	117412	127457	127457	
S(Ybar) (cm <sup>3</sup> )	-43982	-1394415	-672126	-672126	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
0.00	0.00	-192.74	-26.45	-289.46	-508.64
34.00	0.00	-142.59	-43.26	-177.03	-362.87
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
36.00	-8.24	-2.51	0.78	-1.08	-11.05
38.00	-8.13	-2.46	0.77	-1.04	-10.86
292.50	5.60	4.29	-0.03	4.31	14.17
296.00	5.79	4.38	-0.04	4.38	14.52
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm <sup>2</sup> ]					
8.00	0.00	-3251.49	-193.36	-1672.69	-5117.54
30.00	0.00	-2668.34	-262.54	-1210.01	-4140.89
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm <sup>2</sup> ]					
38.00	0.46	0.77	0.00	1.43	2.65
292.50	0.71	0.58	0.00	0.89	2.18
TAU MED (kN/cm <sup>2</sup> )	0.82	0.85	0.00	1.43	3.11
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	124.99	0.00	264.98	389.97

σi = 11.79  
σi = 14.67



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	122 di 201

Relazione di calcolo

### 6.6.3 Verifiche ad imbozzamento

Le verifiche vengono condotte ai sensi della CNR10011/97.

#### 6.6.3.1 Verifiche sintetiche

SEZIONE :A1

Aste :1 2 3 10 11 12 13

Min Beta/BetaMin= 1.21 nell'Asta: 1 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

SEZIONE :C1

Aste :4 5 6 7 8 9

Min Beta/BetaMin= 1.44 nell'Asta: 3 4 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

SEZIONE :A2

Aste :101 102 103 110 111 112 113

Min Beta/BetaMin= 1.31 nell'Asta: 112 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

SEZIONE :C2

Aste :104 105 106 107 108 109

Min Beta/BetaMin= 1.29 nell'Asta: 105 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

SEZIONE :A3

Aste :201 202 203 210 211 212 213 401 402 403 410 411 412 413

Min Beta/BetaMin= 1.23 nell'Asta: 201 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

SEZIONE :C3

Aste :204 205 206 207 208 209 404 405 406 407 408 409

Min Beta/BetaMin= 1.47 nell'Asta: 203 204 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

SEZIONE :A4

Aste :501 502 503 510 511 512 513

Min Beta/BetaMin= 1.39 nell'Asta: 512 nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

SEZIONE :C4

Aste :504 505 506 507 508 509

Min Beta/BetaMin= 1.46 nell'Asta: 505 nel sottopannello n°1 (di 1); W3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

SEZIONE :A5

Aste :601 602 603 610 611 612 613

Min Beta/BetaMin= 1.31 nell'Asta: 603 604 nel sottopannello n°1 (di 1); W3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

SEZIONE :C5

Aste :604 605 606 607 608 609

Min Beta/BetaMin= 1.22 nell'Asta: 605 nel sottopannello n°1 (di 1); W3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	123 di 201

Relazione di calcolo

### 6.6.3.2 Esteso delle verifiche più significative

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 1

=====

#### GEOMETRIA DELLA TRAVE

-----

Altezza anima trave	=	255.0 cm
Interasse irrigidimenti trasversali	=	330.0 cm
Spessore	=	2 cm
Coefficiente alpha complessivo	=	1.29

Acciaio S355m08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

-----

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima	=	-5.13 kN/cm <sup>2</sup>
Tensione normale estremo inferiore anima	=	1.71 kN/cm <sup>2</sup>
Tensione tangenziale media	=	-7.19 kN/cm <sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima	=	-12.05 kN/cm <sup>2</sup>
Tensione normale estremo inferiore anima	=	11.94 kN/cm <sup>2</sup>
Tensione tangenziale media	=	-6.86 kN/cm <sup>2</sup>

#### VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

-----

Tensioni di verifica:	s =	-9.38	t =	8.12
Parametri:	a =	1.29	Y =	-0.85
Coefficienti di imbozzamento:	Ks =	20.23	Kt =	7.73
Tensioni id. di imbozzamento:	s cr =	23.17	t cr =	8.85
Tensione id. di confronto:	s cr,id =	16.71		
Coeff. riduttivi tensione di confronto u =		1.00	b =	0.81
Condizione di verifica:	$\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$	=	1.21 <sup>3</sup>	1.00
Pannello Verificato	(b/b min =	1.21)		



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	124 di 201

Relazione di calcolo

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.57 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 1.48 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -8.18 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -9.50 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 7.22 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -3.39 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -7.59 t = 6.33

Parametri: a = 1.29 Y = -0.66

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 16.10 Kt = 7.73

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 18.44 t cr = 8.85

Tensione id. di confronto: s cr,id = 15.82

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.83

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$  = 1.42<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.42)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 3 4

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	125 di 201

Relazione di calcolo

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -13.12 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 11.39 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.70 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.15 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 12.77 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -1.49 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -14.37 t = 2.24

Parametri: a = 1.29 Y = -0.85

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 20.22 Kt = 7.73

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 23.16 t cr = 8.85

Tensione id. di confronto: s cr, id = 22.16

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.81

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr, id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$  = 1.83<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.83)

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -17.17 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 19.70 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -5.27 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -20.16 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 22.70 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -3.64 kN/cm<sup>2</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	126 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -19.01$   $t = 4.64$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -1.13$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 23.90$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 27.38$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 23.84$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.80$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.44^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato  $(b/b_{min} = 1.44)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 112

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355dm08:  $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GRIM2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -11.70 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 10.28 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 6.49 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.71 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 1.45 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 4.29 kN/cm<sup>2</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	127 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -9.38$   $t = 6.92$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.73$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 17.57$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 20.13$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 16.44$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.83$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.31^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.31)

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -9.09 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 5.17 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 2.79 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.03 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 1.19 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 4.93 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -7.52$   $t = 4.11$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.48$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 13.00$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 14.89$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 14.69$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.85$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.67^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.67)





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	128 di 201

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 105

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

-----

Altezza anima trave = 254.5 cm  
Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm  
Spessore = 2 cm  
Coefficiente alpha complessivo = 1.30

Acciaio S355m08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>  
Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI

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

-----

...Estremo sinistro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -18.03 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 13.43 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -1.61 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -20.09 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 15.46 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -1.46 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

-----

Tensioni di verifica: s = -19.30 t = 1.55

Parametri: a = 1.30 Y = -0.76

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 18.19 Kt = 7.72

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 20.91 t cr = 8.88

Tensione id. di confronto: s cr,id = 20.72

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$  = 1.29<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.29)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	129 di 201

Relazione di calcolo

GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE ( compressione < 0)

[soluzione puramente elastica]

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.87 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 15.62 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.78 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -17.84 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 18.93 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.70 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -17.08 t = 2.87

Parametri: a = 1.30 Y = -1.03

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 23.90 Kt = 7.72

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 27.48 t cr = 8.88

Tensione id. di confronto: s cr,id = 25.41

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.80

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)}$  = 1.79<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.79)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 201

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	130 di 201

Relazione di calcolo

GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.32 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 2.24 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.76 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -8.55 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 6.42 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.18 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -6.92 t = 2.53

Parametri: a = 1.29 Y = -0.69

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 16.81 Kt = 7.73

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 19.25 t cr = 8.85

Tensione id. di confronto: s cr,id = 17.59

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.83

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b^0 (s^2 + 3t^2)}$  = 2.58<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 2.58)

GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.14 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = -1.41 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -8.79 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -10.61 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 9.56 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -6.69 kN/cm<sup>2</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	131 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -10.61$   $t = 7.98$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.90$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 21.41$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 24.53$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 17.32$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.81$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.23^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato  $(b/b_{min} = 1.23)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 203 204

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355dm08:  $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GRIV3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -12.38 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 9.81 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -1.65 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.13 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 14.86 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -0.70 kN/cm<sup>2</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	132 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -14.07$   $t = 1.28$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.92$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 21.80$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 24.97$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 24.47$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.81$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 2.13^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 2.13)

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.82 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 17.05 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -5.58 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -18.87 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 19.49 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -3.91 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -17.69$   $t = 4.93$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -1.05$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 23.90$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 27.38$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 23.07$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.80$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.47^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.47)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	133 di 201

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 512

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

-----

Altezza anima trave = 255.0 cm  
Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm  
Spessore = 2 cm  
Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355dm08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>  
Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

-----

...Estremo sinistro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -11.20 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 9.85 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = 5.50 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -5.68 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 1.41 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = 2.55 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

-----

Tensioni di verifica: s = -9.06 t = 6.40

Parametri: a = 1.29 Y = -0.73

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 17.48 Kt = 7.73

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 20.02 t cr = 8.85

Tensione id. di confronto: s cr,id = 16.50

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.83

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$  = 1.39<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.39)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	134 di 201

Relazione di calcolo

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE ( compressione < 0)

[soluzione puramente elastica]

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -8.72 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 4.81 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 2.02 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.99 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 1.17 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = 4.98 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -7.28 t = 3.84

Parametri: a = 1.29 Y = -0.47

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 12.75 Kt = 7.73

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 14.61 t cr = 8.85

Tensione id. di confronto: s cr,id = 14.53

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.85

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)}$  = 1.73<sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.73)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 505

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 254.5 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.30

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	135 di 201

Relazione di calcolo

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.14 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 8.82 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -0.93 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.40 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 10.16 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -0.46 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -14.92 t = 0.75

Parametri: a = 1.30 Y = -0.65

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 15.87 Kt = 7.72

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 18.25 t cr = 8.88

Tensione id. di confronto: s cr,id = 18.21

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.84

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.46^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.46)

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -18.08 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 17.19 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -2.87 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -19.81 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 18.98 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -2.03 kN/cm<sup>2</sup>





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	136 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -19.14$   $t = 2.55$

Parametri:  $a = 1.30$   $Y = -0.96$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 22.75$   $K_t = 7.72$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 26.16$   $t_{cr} = 8.88$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 24.98$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.80$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.58^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato  $(b/b_{min} = 1.58)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 603 604

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.29

Acciaio S355dm08:  $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

W3b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -13.16 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 7.23 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -1.31 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.91 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 8.00 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -0.87 kN/cm<sup>2</sup>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	137 di 201

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -14.23$   $t = 1.14$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.54$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 13.95$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 15.98$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 15.95$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.85$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.31^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.31)

W3b : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

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

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.24 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 13.51 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -3.17 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -19.01 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 15.63 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.53 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica:  $s = -17.94$   $t = 2.92$

Parametri:  $a = 1.29$   $Y = -0.83$

Coefficienti di imbozzamento:  $K_s = 19.62$   $K_t = 7.73$

Tensioni id. di imbozzamento:  $s_{cr} = 22.47$   $t_{cr} = 8.85$

Tensione id. di confronto:  $s_{cr,id} = 21.51$

Coeff. riduttivi tensione di confronto  $u = 1.00$   $b = 0.82$

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.41^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.41)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	138 di 201

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 605

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

-----

Altezza anima trave = 254.5 cm  
Interasse irrigidimenti trasversali = 330.0 cm  
Spessore = 2 cm  
Coefficiente alpha complessivo = 1.30

Acciaio S355m08: fy = 35.5 kN/cm<sup>2</sup>  
Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

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

-----

...Estremo sinistro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -14.92 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 8.00 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -0.88 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...  
Tensione normale estremo superiore anima = -16.10 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione normale estremo inferiore anima = 9.02 kN/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale media = -0.44 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

-----

Tensioni di verifica: s = -15.65 t = 0.71

Parametri: a = 1.30 Y = -0.55

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 14.13 Kt = 7.72

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 16.25 t cr = 8.88

Tensione id. di confronto: s cr,id = 16.23

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.84

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$  = 1.22 <sup>3</sup> 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.22)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	139 di 201

Relazione di calcolo

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE ( compressione < 0)

[soluzione puramente elastica]

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -18.99 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 15.54 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -2.10 kN/cm<sup>2</sup>

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -20.81 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione normale estremo inferiore anima = 17.78 kN/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale media = -1.46 kN/cm<sup>2</sup>

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -20.11 t = 1.86

Parametri: a = 1.30 Y = -0.84

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 19.99 Kt = 7.72

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 22.98 t cr = 8.88

Tensione id. di confronto: s cr,id = 22.61

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica:  $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.36^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.36)

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	140 di 201

Relazione di calcolo

## 6.7 Verifiche a fatica

Le verifiche a fatica sono condotte secondo quanto indicato al Cap.2.7 del “Manuale di progettazione delle opere civili” (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A), ovvero: è possibile ricondurre la verifica a fatica ad una verifica convenzionale di resistenza, confrontando il delta ideale convenzionale di tensione di progetto  $\Delta\sigma_{E,d}$ , descritto nel seguito, con la classe del particolare  $\Delta\sigma_C$ .

Il delta di tensione convenzionale di calcolo è dato da:

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

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

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

esprimibile con identica forma anche in termini di tensioni tangenziali:

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

Dove:

- $\lambda$  è un fattore di correzione i cui valori numerici sono definiti in 2.7.1.2.1;
- $\Delta\sigma_{71}$  è la differenza di tensione tra i valori estremi  $\sigma_{\max}$  e  $\sigma_{\min}$  e dovuti a sovraccarico teorico di calcolo adottato per il ponte (LM71) posto nella posizione più sfavorevole;
- $\Delta\sigma_C$  è la resistenza alla fatica corrispondente a  $2 \times 10^6$  cicli da ricavare sulle curve SN corrispondenti al particolare strutturale esaminato 2.7.1.1.5-1;
- $\Phi_2$  è il coefficiente di incremento dinamico del sovraccarico teorico valutato mediante la seguente formula:

$$\Phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\Phi - 0,2}} + 0,82 \quad \text{con la limitazione } 1,00 \leq \Phi_2 \leq 1,67$$

dove  $L_\Phi$  rappresenta la lunghezza “caratteristica” in metri, così come definita in Tab. 2.5.1.4.2.5.3-1.

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	141 di 201

Il fattore di correzione è dato dalla seguente formula:

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

Dove:

- $\lambda_1$  è un fattore che, per differenti tipi di travature, porta in conto l'effetto di danneggiamento dovuto al traffico e dipende dalla lunghezza di influenza caratteristica dell'elemento da verificare;
- $\lambda_2$  è un fattore che porta in conto il volume di traffico (definito in 2.7.1.2.2);
- $\lambda_3$  è un fattore che porta in conto la vita di progetto del ponte (definito in 2.7.1.2.3);
- $\lambda_4$  è un fattore da applicarsi quando l'elemento strutturale è caricato da più di un binario (definito in 2.7.1.2.4).

### 6.7.1 Stato tensionale

In particolare sono riportate, per la condizione di verifica, con entrambi i binari caricati, le variazioni di tensione normale nelle piattabande superiore ed inferiore, e la variazione di tensione tangenziale nelle anime della sezione d'appoggio fisso:

CONCIO A1

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
1	0.000	0.14	0.14	0.14	0.14
1	82.500	0.03	0.03	0.36	0.36
1	165.000	0.02	0.01	0.66	0.66
1	247.500	0.06	0.05	0.95	0.96
1	330.000	0.10	0.09	1.25	1.27
2	0.000	0.07	0.06	1.28	1.30
2	82.500	0.11	0.10	1.55	1.57
2	165.000	0.15	0.14	1.82	1.84
2	247.500	0.32	0.30	2.25	2.28
2	330.000	0.39	0.37	2.53	2.57
3	0.000	0.21	0.19	2.39	2.42
3	50.000	0.23	0.21	2.51	2.54
3	100.000	0.41	0.39	2.83	2.87
3	150.000	0.44	0.42	2.96	3.00
3	200.000	0.47	0.45	3.09	3.13

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	142 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C1

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
4	0.000	0.46	0.43	2.81	2.86
4	32.500	0.48	0.45	2.89	2.94
4	65.000	0.50	0.47	2.97	3.01
4	97.500	0.52	0.49	3.04	3.09
4	130.000	0.54	0.51	3.12	3.17
5	0.000	0.53	0.51	3.13	3.18
5	82.500	0.56	0.53	3.25	3.30
5	165.000	0.59	0.56	3.37	3.42
5	247.500	0.62	0.59	3.49	3.55
5	330.000	0.66	0.62	3.62	3.68
6	0.000	0.66	0.63	3.61	3.67
6	82.500	0.67	0.64	3.64	3.70
6	165.000	0.68	0.64	3.67	3.73
6	247.500	0.68	0.65	3.71	3.77
6	330.000	0.69	0.66	3.75	3.81
7	0.000	0.72	0.68	3.73	3.79
7	82.500	0.70	0.67	3.67	3.73
7	165.000	0.69	0.65	3.63	3.69
7	247.500	0.67	0.64	3.59	3.64
7	330.000	0.66	0.63	3.55	3.61
8	0.000	0.70	0.66	3.52	3.57
8	82.500	0.66	0.63	3.38	3.44
8	165.000	0.63	0.60	3.25	3.31
8	247.500	0.59	0.56	3.13	3.18
8	330.000	0.56	0.53	3.00	3.05
9	0.000	0.60	0.57	2.97	3.01
9	32.500	0.58	0.55	2.89	2.93
9	65.000	0.56	0.53	2.81	2.86
9	97.500	0.54	0.51	2.73	2.78
9	130.000	0.52	0.49	2.65	2.70

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	143 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A1

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
10	0.000	0.54	0.51	2.92	2.96
10	50.000	0.51	0.48	2.79	2.83
10	100.000	0.47	0.45	2.66	2.70
10	150.000	0.44	0.42	2.53	2.57
10	200.000	0.41	0.39	2.41	2.44
11	0.000	0.46	0.44	2.36	2.39
11	82.500	0.39	0.37	2.09	2.11
11	165.000	0.32	0.31	1.81	1.84
11	247.500	0.26	0.24	1.54	1.56
11	330.000	0.19	0.18	1.27	1.29
12	0.000	0.24	0.22	1.23	1.24
12	82.500	0.16	0.16	0.93	0.94
12	165.000	0.09	0.09	0.63	0.64
12	247.500	0.02	0.02	0.31	0.31
12	330.000	0.05	0.05	0.05	0.05
13	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
13	25.000	0.00	0.00	0.00	0.00
13	50.000	0.00	0.00	0.00	0.00
13	75.000	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	144 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A2

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
101	0.000	0.43	0.43	0.43	0.43
101	82.500	0.13	0.13	0.76	0.77
101	165.000	0.04	0.05	1.23	1.24
101	247.500	0.06	0.04	1.68	1.70
101	330.000	0.14	0.13	2.11	2.13
102	0.000	0.18	0.16	2.07	2.10
102	82.500	0.50	0.47	2.73	2.77
102	165.000	0.64	0.61	3.14	3.19
102	247.500	0.79	0.76	3.54	3.59
102	330.000	0.92	0.89	3.90	3.96
103	0.000	0.76	0.72	4.07	4.12
103	50.000	0.80	0.76	4.20	4.26
103	100.000	0.84	0.80	4.32	4.38
103	150.000	0.89	0.84	4.44	4.50
103	200.000	0.92	0.88	4.54	4.60

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	145 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C2

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
104	0.000	0.94	0.90	4.15	4.22
104	32.500	0.96	0.92	4.20	4.27
104	65.000	0.97	0.93	4.25	4.32
104	97.500	1.00	0.96	4.31	4.38
104	130.000	1.02	0.98	4.36	4.43
105	0.000	1.03	0.98	4.35	4.43
105	82.500	1.09	1.05	4.54	4.62
105	165.000	1.17	1.12	4.72	4.80
105	247.500	1.22	1.17	4.86	4.94
105	330.000	1.28	1.23	4.99	5.08
106	0.000	1.21	1.16	5.06	5.15
106	82.500	1.22	1.17	5.04	5.13
106	165.000	1.22	1.17	5.01	5.10
106	247.500	1.22	1.17	4.95	5.04
106	330.000	1.20	1.16	4.87	4.96
107	0.000	1.18	1.13	4.90	4.98
107	82.500	1.19	1.14	4.90	4.98
107	165.000	1.19	1.15	4.87	4.96
107	247.500	1.19	1.15	4.83	4.91
107	330.000	1.18	1.14	4.76	4.84
108	0.000	1.15	1.10	4.79	4.87
108	82.500	1.13	1.08	4.62	4.69
108	165.000	1.09	1.05	4.41	4.49
108	247.500	1.05	1.01	4.19	4.26
108	330.000	1.00	0.96	3.94	4.01
109	0.000	0.96	0.92	3.98	4.05
109	32.500	0.95	0.91	3.91	3.98
109	65.000	0.93	0.89	3.84	3.90
109	97.500	0.91	0.88	3.76	3.82
109	130.000	0.90	0.86	3.67	3.74

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	146 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A2

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
110	0.000	0.89	0.85	4.03	4.09
110	50.000	0.87	0.83	3.89	3.95
110	100.000	0.84	0.81	3.74	3.80
110	150.000	0.81	0.77	3.58	3.63
110	200.000	0.78	0.75	3.41	3.46
111	0.000	0.76	0.73	3.43	3.48
111	82.500	0.70	0.67	3.07	3.12
111	165.000	0.64	0.61	2.70	2.74
111	247.500	0.55	0.53	2.29	2.32
111	330.000	0.47	0.46	1.86	1.89
112	0.000	0.43	0.41	1.91	1.94
112	82.500	0.34	0.33	1.47	1.49
112	165.000	0.25	0.24	1.03	1.04
112	247.500	0.14	0.14	0.54	0.55
112	330.000	0.05	0.05	0.05	0.05
113	0.000	0.06	0.06	0.05	0.05
113	25.000	0.03	0.03	0.03	0.03
113	50.000	0.01	0.01	0.01	0.01
113	75.000	0.00	0.00	0.00	0.00
113	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	147 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm		<i>Tau Med.</i>	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]		
201	0.000	3.47	3.39	7.52	7.64	<i>Tau Med.</i>	2.93
201	82.500	2.64	2.57	6.72	6.83		
201	165.000	2.29	2.25	6.51	6.61		
201	247.500	2.14	2.10	6.59	6.69		
201	330.000	2.09	2.05	6.82	6.92		
202	0.000	2.09	2.05	6.82	6.92		
202	82.500	2.00	1.95	7.02	7.13		
202	165.000	1.91	1.87	7.16	7.26		
202	247.500	1.79	1.74	7.23	7.34		
202	330.000	1.66	1.60	7.24	7.34		
203	0.000	1.86	1.79	7.03	7.14		
203	50.000	1.85	1.78	7.18	7.29		
203	100.000	1.82	1.75	7.29	7.40		
203	150.000	1.81	1.74	7.40	7.51		
203	200.000	1.78	1.71	7.49	7.60		

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	148 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
204	0.000	1.80	1.73	6.84	6.96
204	32.500	1.78	1.71	6.87	6.99
204	65.000	1.75	1.69	6.90	7.01
204	97.500	1.74	1.67	6.92	7.03
204	130.000	1.71	1.65	6.94	7.05
205	0.000	1.71	1.65	6.94	7.05
205	82.500	1.64	1.58	6.93	7.04
205	165.000	1.57	1.50	6.87	6.99
205	247.500	1.47	1.41	6.76	6.87
205	330.000	1.38	1.32	6.61	6.72
206	0.000	1.44	1.37	6.56	6.67
206	82.500	1.43	1.37	6.64	6.75
206	165.000	1.42	1.36	6.68	6.79
206	247.500	1.40	1.34	6.67	6.78
206	330.000	1.37	1.30	6.61	6.72
207	0.000	1.37	1.30	6.61	6.72
207	82.500	1.32	1.26	6.50	6.60
207	165.000	1.27	1.21	6.33	6.44
207	247.500	1.21	1.15	6.12	6.22
207	330.000	1.13	1.08	5.86	5.96
208	0.000	1.13	1.07	5.87	5.96
208	82.500	1.13	1.07	5.81	5.91
208	165.000	1.12	1.06	5.73	5.82
208	247.500	1.09	1.04	5.57	5.66
208	330.000	1.06	1.01	5.38	5.47
209	0.000	1.06	1.01	5.38	5.47
209	32.500	1.05	1.00	5.29	5.38
209	65.000	1.03	0.98	5.18	5.27
209	97.500	1.01	0.96	5.07	5.16
209	130.000	0.99	0.94	4.96	5.04

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	149 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
210	0.000	0.97	0.92	5.44	5.52
210	50.000	0.94	0.89	5.23	5.30
210	100.000	0.90	0.85	4.98	5.05
210	150.000	0.85	0.81	4.72	4.79
210	200.000	0.81	0.77	4.46	4.52
211	0.000	0.78	0.74	4.48	4.54
211	82.500	0.74	0.70	4.16	4.21
211	165.000	0.70	0.66	3.79	3.85
211	247.500	0.63	0.60	3.34	3.38
211	330.000	0.56	0.54	2.83	2.87
212	0.000	0.56	0.54	2.82	2.86
212	82.500	0.47	0.45	2.25	2.28
212	165.000	0.37	0.35	1.59	1.61
212	247.500	0.24	0.23	0.84	0.86
212	330.000	0.11	0.11	0.10	0.11
213	0.000	0.12	0.12	0.10	0.10
213	25.000	0.07	0.07	0.06	0.06
213	50.000	0.03	0.03	0.03	0.03
213	75.000	0.01	0.01	0.01	0.01
213	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00
401	0.000	3.48	3.39	7.52	7.64
401	82.500	2.64	2.57	6.72	6.83
401	165.000	2.28	2.25	6.49	6.60
401	247.500	2.14	2.10	6.58	6.68
401	330.000	2.09	2.05	6.81	6.91
402	0.000	2.09	2.05	6.80	6.91
402	82.500	1.99	1.95	7.01	7.11
402	165.000	1.91	1.87	7.15	7.26
402	247.500	1.79	1.74	7.23	7.34
402	330.000	1.65	1.60	7.24	7.35
403	0.000	1.86	1.79	7.04	7.15
403	50.000	1.84	1.77	7.19	7.30
403	100.000	1.82	1.75	7.30	7.41
403	150.000	1.80	1.73	7.41	7.52
403	200.000	1.78	1.71	7.50	7.61

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	150 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
404	0.000	1.80	1.73	6.85	6.97
404	32.500	1.78	1.71	6.89	7.01
404	65.000	1.75	1.68	6.91	7.03
404	97.500	1.73	1.67	6.93	7.05
404	130.000	1.71	1.65	6.95	7.07
405	0.000	1.71	1.65	6.95	7.07
405	82.500	1.64	1.57	6.95	7.06
405	165.000	1.57	1.50	6.90	7.01
405	247.500	1.47	1.41	6.79	6.90
405	330.000	1.38	1.32	6.64	6.75
406	0.000	1.44	1.37	6.58	6.69
406	82.500	1.43	1.37	6.67	6.78
406	165.000	1.42	1.36	6.71	6.82
406	247.500	1.40	1.34	6.70	6.81
406	330.000	1.37	1.30	6.64	6.75
407	0.000	1.37	1.30	6.64	6.75
407	82.500	1.33	1.26	6.52	6.63
407	165.000	1.27	1.21	6.36	6.47
407	247.500	1.21	1.15	6.15	6.25
407	330.000	1.13	1.08	5.89	5.99
408	0.000	1.13	1.08	5.89	5.99
408	82.500	1.13	1.08	5.84	5.93
408	165.000	1.12	1.07	5.75	5.84
408	247.500	1.10	1.04	5.59	5.69
408	330.000	1.06	1.01	5.40	5.49
409	0.000	1.06	1.01	5.40	5.49
409	32.500	1.05	1.00	5.31	5.40
409	65.000	1.03	0.98	5.21	5.29
409	97.500	1.01	0.96	5.09	5.18
409	130.000	0.99	0.94	4.98	5.06

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	151 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
410	0.000	0.97	0.92	5.46	5.54
410	50.000	0.94	0.89	5.25	5.33
410	100.000	0.90	0.85	5.01	5.07
410	150.000	0.85	0.80	4.75	4.81
410	200.000	0.81	0.77	4.48	4.54
411	0.000	0.78	0.74	4.50	4.56
411	82.500	0.74	0.70	4.17	4.23
411	165.000	0.70	0.67	3.81	3.86
411	247.500	0.63	0.60	3.35	3.39
411	330.000	0.56	0.54	2.83	2.87
412	0.000	0.56	0.54	2.83	2.87
412	82.500	0.47	0.45	2.25	2.29
412	165.000	0.36	0.35	1.60	1.62
412	247.500	0.24	0.23	0.85	0.86
412	330.000	0.11	0.11	0.10	0.10
413	0.000	0.12	0.12	0.10	0.10
413	25.000	0.07	0.07	0.06	0.06
413	50.000	0.03	0.03	0.03	0.03
413	75.000	0.01	0.01	0.01	0.01
413	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	152 di 201

CONCIO A4

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
501	0.000	0.44	0.44	0.44	0.44
501	82.500	0.13	0.14	0.77	0.78
501	165.000	0.04	0.05	1.24	1.26
501	247.500	0.06	0.05	1.70	1.73
501	330.000	0.15	0.13	2.14	2.16
502	0.000	0.17	0.16	2.11	2.14
502	82.500	0.49	0.46	2.78	2.82
502	165.000	0.64	0.61	3.20	3.24
502	247.500	0.79	0.75	3.60	3.65
502	330.000	0.92	0.88	3.97	4.03
503	0.000	0.75	0.72	4.14	4.20
503	50.000	0.80	0.76	4.27	4.33
503	100.000	0.84	0.80	4.40	4.46
503	150.000	0.89	0.84	4.52	4.58
503	200.000	0.93	0.88	4.63	4.69

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	153 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C4

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
504	0.000	0.94	0.90	4.23	4.30
504	32.500	0.96	0.92	4.28	4.36
504	65.000	0.98	0.94	4.34	4.41
504	97.500	1.00	0.96	4.40	4.47
504	130.000	1.03	0.98	4.45	4.52
505	0.000	1.03	0.98	4.45	4.52
505	82.500	1.10	1.05	4.64	4.71
505	165.000	1.17	1.12	4.82	4.90
505	247.500	1.22	1.17	4.96	5.04
505	330.000	1.28	1.23	5.10	5.19
506	0.000	1.22	1.17	5.17	5.25
506	82.500	1.22	1.17	5.15	5.24
506	165.000	1.23	1.18	5.12	5.21
506	247.500	1.22	1.18	5.06	5.15
506	330.000	1.21	1.16	4.99	5.07
507	0.000	1.19	1.14	5.01	5.09
507	82.500	1.20	1.15	5.01	5.09
507	165.000	1.20	1.16	4.98	5.06
507	247.500	1.20	1.16	4.93	5.02
507	330.000	1.19	1.14	4.86	4.94
508	0.000	1.16	1.11	4.89	4.97
508	82.500	1.13	1.09	4.71	4.79
508	165.000	1.10	1.05	4.51	4.58
508	247.500	1.05	1.01	4.28	4.36
508	330.000	1.00	0.96	4.03	4.10
509	0.000	0.97	0.93	4.06	4.13
509	32.500	0.96	0.92	3.99	4.06
509	65.000	0.94	0.91	3.92	3.98
509	97.500	0.93	0.89	3.83	3.90
509	130.000	0.91	0.87	3.75	3.81

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	154 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A4

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
510	0.000	0.90	0.86	4.11	4.17
510	50.000	0.88	0.84	3.97	4.03
510	100.000	0.85	0.81	3.82	3.87
510	150.000	0.81	0.78	3.65	3.70
510	200.000	0.78	0.75	3.48	3.53
511	0.000	0.77	0.73	3.49	3.54
511	82.500	0.70	0.67	3.13	3.18
511	165.000	0.64	0.61	2.75	2.79
511	247.500	0.55	0.53	2.33	2.36
511	330.000	0.47	0.46	1.90	1.93
512	0.000	0.44	0.42	1.94	1.97
512	82.500	0.34	0.33	1.49	1.52
512	165.000	0.25	0.24	1.04	1.06
512	247.500	0.14	0.14	0.55	0.56
512	330.000	0.05	0.05	0.05	0.05
513	0.000	0.06	0.06	0.05	0.05
513	25.000	0.03	0.03	0.03	0.03
513	50.000	0.01	0.01	0.01	0.01
513	75.000	0.00	0.00	0.00	0.00
513	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	155 di 201

CONCIO A5

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
601	0.000	0.14	0.14	0.14	0.14
601	82.500	0.01	0.02	0.37	0.37
601	165.000	0.06	0.05	0.66	0.67
601	247.500	0.13	0.12	0.95	0.96
601	330.000	0.20	0.18	1.24	1.26
602	0.000	0.16	0.15	1.27	1.29
602	82.500	0.23	0.21	1.54	1.56
602	165.000	0.29	0.27	1.80	1.83
602	247.500	0.50	0.48	2.20	2.23
602	330.000	0.59	0.57	2.48	2.51
603	0.000	0.55	0.53	2.52	2.55
603	50.000	0.60	0.57	2.64	2.68
603	100.000	0.64	0.61	2.76	2.80
603	150.000	0.68	0.65	2.89	2.93
603	200.000	0.72	0.69	3.02	3.06

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	156 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO C5

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3.5 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
604	0.000	0.73	0.70	2.75	2.80
604	32.500	0.75	0.73	2.83	2.88
604	65.000	0.78	0.75	2.91	2.96
604	97.500	0.81	0.78	2.98	3.03
604	130.000	0.84	0.81	3.06	3.11
605	0.000	0.84	0.81	3.06	3.11
605	82.500	0.88	0.84	3.17	3.23
605	165.000	0.92	0.88	3.29	3.35
605	247.500	0.96	0.93	3.41	3.47
605	330.000	1.01	0.97	3.54	3.60
606	0.000	1.02	0.98	3.53	3.59
606	82.500	1.02	0.99	3.56	3.62
606	165.000	1.03	1.00	3.59	3.65
606	247.500	1.04	1.01	3.63	3.69
606	330.000	1.06	1.02	3.67	3.73
607	0.000	1.08	1.04	3.64	3.71
607	82.500	1.06	1.02	3.59	3.66
607	165.000	1.04	1.01	3.55	3.61
607	247.500	1.03	0.99	3.51	3.57
607	330.000	1.01	0.98	3.47	3.53
608	0.000	1.04	1.01	3.44	3.50
608	82.500	0.99	0.96	3.31	3.37
608	165.000	0.95	0.91	3.18	3.24
608	247.500	0.90	0.87	3.06	3.11
608	330.000	0.86	0.83	2.94	2.99
609	0.000	0.89	0.86	2.90	2.95
609	32.500	0.86	0.83	2.83	2.88
609	65.000	0.83	0.81	2.75	2.80
609	97.500	0.81	0.78	2.67	2.72
609	130.000	0.78	0.75	2.60	2.64

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	157 di 201

Relazione di calcolo

CONCIO A5

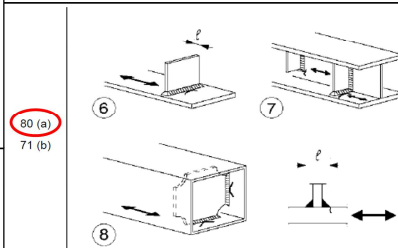
ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma S [kN/cm <sup>2</sup> ]	Delta Sigma I [kN/cm <sup>2</sup> ]
610	0.000	0.78	0.75	2.85	2.89
610	50.000	0.74	0.71	2.72	2.77
610	100.000	0.69	0.67	2.60	2.64
610	150.000	0.65	0.63	2.47	2.51
610	200.000	0.61	0.59	2.35	2.39
611	0.000	0.65	0.63	2.31	2.34
611	82.500	0.56	0.54	2.04	2.07
611	165.000	0.47	0.46	1.77	1.80
611	247.500	0.39	0.37	1.50	1.52
611	330.000	0.30	0.29	1.24	1.26
612	0.000	0.34	0.33	1.20	1.22
612	82.500	0.24	0.23	0.91	0.92
612	165.000	0.15	0.14	0.62	0.63
612	247.500	0.04	0.04	0.31	0.31
612	330.000	0.04	0.04	0.04	0.04
613	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
613	25.000	0.00	0.00	0.00	0.00
613	50.000	0.00	0.00	0.00	0.00
613	75.000	0.00	0.00	0.00	0.00
613	100.000	0.00	0.00	0.00	0.00

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	158 di 201

Relazione di calcolo

### 6.7.2 Risultato delle verifiche più significative

SEZIONE DI MEZZERIA		
PIATTABANDA INFERIORE - trave centrale (appoggio fisso) - asta 204 - sezione C3		
<b>Dati</b>		<b>Calcolo del Lambda</b>
L [m]	33 Portata teorica impalcato	$\lambda_1$ [-] 0.65 (L=33 m)
t [mm]	35 Spessore del metallo base	$\lambda_2$ [-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)
<b>Sollecitazioni</b>		$\lambda_3$ [-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)
$\Delta\sigma_{LM71}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	7.07 Escursione tensionale massima (LM71)	$\Delta\sigma_1$ [kN/cm <sup>2</sup> ] 4.04 Escursione massima con un solo binario caricato
$\phi_2$ [-]	1.0797	$\Delta\sigma_{1+2}$ [kN/cm <sup>2</sup> ] 7.07 Escursione massima con entrambi i binari caricati
$\lambda$ [-]	0.5097	a [-] 0.5714 Rapporto tra $\Delta\sigma_1$ e $\Delta\sigma_{1+2}$
$\Delta\sigma_{E,d}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	3.89	n [-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte
<b>Resistenze</b>		$\lambda_4$ [-] 0.8255 (2 binari caricati)
$\gamma_{Mf}$ [-]	1.35	 <p>6) Saldati a una piastra 7) Nervature verticali saldate a un profilo o a una trave composta 8) Diagrammi di travi a cassone composte, saldati all'anima o alla piattabanda</p> <p>(a) <math>f \leq 50</math> mm (b) <math>50 &lt; f \leq 80</math> mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p> <p>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere molate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti</p> <p>7) Se la nervatura termina nell'anima, <math>\gamma_{Mf}</math> deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
$\Delta\sigma_C$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	8.00 Resistenza a fatica del dettaglio	
$k_s$ [-]	0.92 Coefficiente per influenza spessore	
$\Delta\sigma_{C,red}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	5.45	
<b>Verifica</b>		
$\Delta\sigma_{E,d}$	3.89 < $\Delta\sigma_{C,rid}$ = 5.45	<b>Verifica soddisfatta</b>

SEZIONE DI GIUNTO		
PIATTABANDA INFERIORE - trave centrale (appoggio fisso) - asta 203 - sezione A3		
<b>Dati generici</b>		<b>Calcolo del Lambda</b>
L [m]	33 Portata teorica impalcato	$\lambda_1$ [-] 0.65 (L=33 m)
t [mm]	30 Spessore del metallo base	$\lambda_2$ [-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)
<b>Sollecitazioni</b>		$\lambda_3$ [-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)
$\Delta\sigma_{LM71}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	7.60 Escursione tensionale massima (LM71)	$\Delta\sigma_1$ [kN/cm <sup>2</sup> ] 4.25 Escursione massima con un solo binario caricato
$\phi_2$ [-]	1.0797	$\Delta\sigma_{1+2}$ [kN/cm <sup>2</sup> ] 7.6 Escursione massima con entrambi i binari caricati
$\lambda$ [-]	0.5090	a [-] 0.5592 Rapporto tra $\Delta\sigma_1$ e $\Delta\sigma_{1+2}$
$\Delta\sigma_{E,d}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	4.18	n [-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte
<b>Resistenze</b>		$\lambda_4$ [-] 0.8243 (2 binari caricati)
$\gamma_{Mf}$ [-]	1.35	<b>Verifica</b> $\Delta\sigma_{E,d}$ 4.18 < $\Delta\sigma_{C,rid}$ = 5.66 <b>Verifica soddisfatta</b>
$\Delta\sigma_C$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	8.00 Resistenza a fatica del dettaglio	
$k_s$ [-]	0.96 Coefficiente per influenza spessore	
$\Delta\sigma_{C,red}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	5.66	

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	159 di 201

Relazione di calcolo

**SEZIONE DI APPOGGIO**

ANIMA - trave centrale (appoggio fisso) - asta 201 - sezione A3

**Dati generici**

L [m] 33 Portata teorica impalcato  
t [mm] 18 Spessore del metallo base

**Sollecitazioni**

$\Delta\tau_{LM71}$  [kN/cm<sup>2</sup>] 2.93 Escursione tensionale massima (LM71)  
 $\phi_2$  [-] 1.0797  
 $\lambda$  [-] 0.6875  
 $\Delta\tau_{E,d}$  [kN/cm<sup>2</sup>] 2.17

**Resistenze**

$\gamma_{Mf}$  [-] 1.35  
 $\Delta\tau_c$  [kN/cm<sup>2</sup>] 8.00 Resistenza a fatica del dettaglio  
ks [-] 1.00 Coefficiente per influenza spessore  
 $\Delta\tau_{c,red}$  [kN/cm<sup>2</sup>] 5.93

**Calcolo del Lambda**

$\lambda_1$  [-] 0.8 ( $L_0 = 0.4 * L = 13.2m$ )  
 $\lambda_2$  [-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)  
 $\lambda_3$  [-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)  
 $\Delta\tau_1$  [kN/cm<sup>2</sup>] 2.45 Escursione massima con un solo binario caricato  
 $\Delta\tau_{1+2}$  [kN/cm<sup>2</sup>] 2.93 Escursione massima con entrambi i binari caricati  
a [-] 0.8362 Rapporto tra  $\Delta\tau_1$  e  $\Delta\tau_{1+2}$   
n [-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte  
 $\lambda_4$  [-] 0.9046 (2 binari caricati)

**Verifica**

$\Delta\tau_{E,d}$  2.17 <  $\Delta\tau_{c,rid}$  = 5.93 **Verifica soddisfatta**



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	160 di 201

Relazione di calcolo

## 6.8 Verifica sistema di connessione

La connessione tra le sezioni a doppio T in acciaio e la soletta, necessaria al funzionamento della sezione mista calcestruzzo-acciaio, è garantita mediante pioli di tipo Nelson, saldati sulla piattabanda superiore delle travi in acciaio.

### 6.8.1 Resistenza a taglio del singolo connettore

Si conduce la verifica secondo D.M. 14/01/2008

#### Pioli tipo Nelson

Diametro piolo	$\phi =$	22.0 mm
Altezza piolo	$h_{sc} =$	25.0 cm
Resistenza ultima piolo	$f_t =$	45.0 kN/cm <sup>2</sup>
Coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_V =$	1.25

#### Soletta calcestruzzo

Altezza soletta		40.0 cm
Tipo calcestruzzo		37.0 Mpa
Resistenza cilindrica del cls	$f_{ck} =$	30.71 Mpa
Modulo secante cls	$E_{cm} =$	3302 kN/cm <sup>2</sup>

$$\alpha = 0,2 ( h_{sc} / d + 1 ) \text{ per } 3 \leq h_{sc} / d \leq 4$$

$$\alpha = 1,0 \text{ per } h_{sc} / d > 4$$

Coefficiente alfa:  $\alpha = 1.0$

La resistenza a taglio di un piolo dotato di testa, saldato in automatico con collare di saldatura normale, è la minore tra:

$$P_{Rd,a} = 0,8 f_t ( \pi d^2 / 4 ) / \gamma_V = 109.48 \text{ kN}$$

$$P_{Rd,c} = 0,29 \alpha d^2 ( f_{ck} E_c )^{0,5} / \gamma_V = 113.07 \text{ kN}$$

**Portata piolo:  $P_{Rd} = 109.48 \text{ kN}$**

Nel caso di travate da ponte il taglio longitudinale di progetto non deve eccedere il valore:  $0.6 P_{Rd} = 65.69 \text{ kN}$

Pertanto allo S.L.E. lo scorrimento massimo R che i pioli possono equilibrare è pari a:

$$R = 0.6 \times P_{Rd} \times n_{pioli} \times 100 / p$$

dove:

$n_{pioli}$  è numero trasversale di pioli saldati su ciascuna fila della piattabanda

$p$  è passo longitudinale delle file di pioli

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	161 di 201

Relazione di calcolo

### 6.8.2 Verifica dello scorrimento limite di esercizio

Concio	Asta	Scorr MAX	N° pioli per fila	Passo	R	Verifica
		[kN/m]		[cm]	[kN/m]	
CA1	1	822	4	20	1314	OK
CA1	2	658	4	20	1314	OK
CA1	3	514	4	20	1314	OK
CA1	4	425	4	20	1314	OK
CA1	5	325	4	20	1314	OK
CA1	6	184	4	20	1314	OK
CC1	7	183	4	20	1314	OK
CC1	8	325	4	20	1314	OK
CC1	9	425	4	20	1314	OK
CC1	10	514	4	20	1314	OK
CC1	11	655	4	20	1314	OK
CC1	12	818	4	20	1314	OK
CA1	13	45	4	20	1314	OK
CA2	101	672	4	20	1314	OK
CA2	102	606	4	20	1314	OK
CA2	103	432	4	20	1314	OK
CA2	104	419	4	20	1314	OK
CA2	105	332	4	20	1314	OK
CA2	106	151	4	20	1314	OK
CC2	107	99	4	20	1314	OK
CC2	108	328	4	20	1314	OK
CC2	109	419	4	20	1314	OK
CC2	110	437	4	20	1314	OK
CC2	111	596	4	20	1314	OK
CC2	112	657	4	20	1314	OK
CA2	113	26	4	20	1314	OK
CA3	201	876	4	20	1314	OK
CA3	202	655	4	20	1314	OK
CA3	203	568	4	20	1314	OK
CA3	204	455	4	20	1314	OK
CA3	205	379	4	20	1314	OK
CA3	206	355	4	20	1314	OK
CC3	207	299	4	20	1314	OK
CC3	208	337	4	20	1314	OK
CC3	209	426	4	20	1314	OK
CC3	210	554	4	20	1314	OK
CC3	211	607	4	20	1314	OK
CC3	212	833	4	20	1314	OK
CA3	213	95	4	20	1314	OK
CA3	401	818	4	20	1314	OK

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

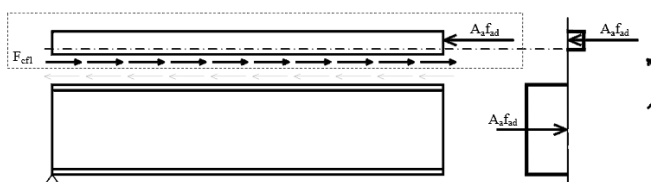
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	162 di 201

Relazione di calcolo

CA3	402	625	4	20	1314	OK
CA3	403	538	4	20	1314	OK
CA3	404	434	4	20	1314	OK
CA3	405	368	4	20	1314	OK
CA3	406	335	4	20	1314	OK
CC3	407	281	4	20	1314	OK
CC3	408	330	4	20	1314	OK
CC3	409	418	4	20	1314	OK
CC3	410	534	4	20	1314	OK
CC3	411	597	4	20	1314	OK
CC3	412	797	4	20	1314	OK
CA3	413	89	4	20	1314	OK
CA4	501	627	4	20	1314	OK
CA4	502	541	4	20	1314	OK
CA4	503	381	4	20	1314	OK
CA4	504	326	4	20	1314	OK
CA4	505	310	4	20	1314	OK
CA4	506	156	4	20	1314	OK
CC4	507	118	4	20	1314	OK
CC4	508	314	4	20	1314	OK
CC4	509	333	4	20	1314	OK
CC4	510	391	4	20	1314	OK
CC4	511	534	4	20	1314	OK
CC4	512	614	4	20	1314	OK
CA4	513	47	4	20	1314	OK
CA5	601	444	4	20	1314	OK
CA5	602	380	4	20	1314	OK
CA5	603	291	4	20	1314	OK
CA5	604	267	4	20	1314	OK
CA5	605	189	4	20	1314	OK
CA5	606	86	4	20	1314	OK
CC5	607	86	4	20	1314	OK
CC5	608	192	4	20	1314	OK
CC5	609	269	4	20	1314	OK
CC5	610	293	4	20	1314	OK
CC5	611	380	4	20	1314	OK
CC5	612	442	4	20	1314	OK
CA5	613	12	4	20	1314	OK

### 6.8.3 Verifica di resistenza SLU

Le norme tecniche ferroviarie richiedono che il progetto delle connessioni a taglio nelle travi miste in acciaio-calcestruzzo si effettua a completo ripristino di resistenza.



**Figura 22 – Sollecitazione di scorrimento sul sistema di connessione**

Si considera la forze complessiva trasmessa dalla soletta, pari a:

$$F_c = A_a f_{cd}$$

Dati				
L <sub>impalcato</sub>	[cm]	1800		
b <sub>soletta</sub>	[cm]	395		
h <sub>soletta</sub>	[cm]	40		
ϕ <sub>sup</sub>	[cm]	1.4		
ϕ <sub>inf</sub>	[cm]	1.4		
n <sub>ferri sup</sub>	[-]	19		
n <sub>ferri inf</sub>	[-]	19		
n° pioli	[-]	350	(su metà trave)	

Nella tabella riepilogativa alla pagina successiva è stata condotta anche la verifica a parziale ripristino, ovvero valutando lo sforzo di scorrimento massimo trasmissibile dalla trave metallica in campo elastico. Questo sforzo è calcolato incrementando quello effettivamente agente, desunto dal modello numerico, del rapporto tra la tensione di snervamento e quella riscontrata al lembo più sollecitato della sezione in acciaio.

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	164 di 201

Relazione di calcolo

RIPRISTINO PARZIALE			RIPRISTINO TOTALE		
$\sigma_{cls\_sup}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	-629.00	$f_{cd}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	1740.00
$\sigma_{cls\_inf}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	-381.00	$A_{cls}$	[cm <sup>2</sup> ]	12000.00
$\sigma_{cls\_media}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	-505.00	$F_c$	[kN]	20880.00
$N_{media,soletta}$	[kN]	-7979.00			
$\sigma_{\phi\_sup}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	-12441.00			
$\sigma_{\phi\_inf}$	[N/cm <sup>2</sup> ]	-10126.00			
$N_{armatura}$	[kN]	-660.04			
$N_{tot}$	[kN]	-8639.04			
<b>Incremento di scorrimento</b>					
$\sigma_{inf}$	[kN/cm <sup>2</sup> ]	27.43			
$f_{yd}$	[kN/cm <sup>2</sup> ]	33.81			
Incremento		1.23			
<b>Verifica - ripristino parziale</b>			<b>Verifica - ripristino totale</b>		
$N_{max}$	[kN]	10648.42	$N_{max}$	[kN]	20880.00
$P_{Rd}$	[kN]	109.48	$P_{Rd}$	[kN]	109.48
$P_{Rd,tot}$	[kN]	38317.38	$P_{Rd,tot}$	[kN]	38317.38
<b>Verifica</b>	$N_{max} < P_{Rd}$	<b>OK!</b>	<b>Verifica</b>	$N_{max} < P_{Rd}$	<b>OK!</b>

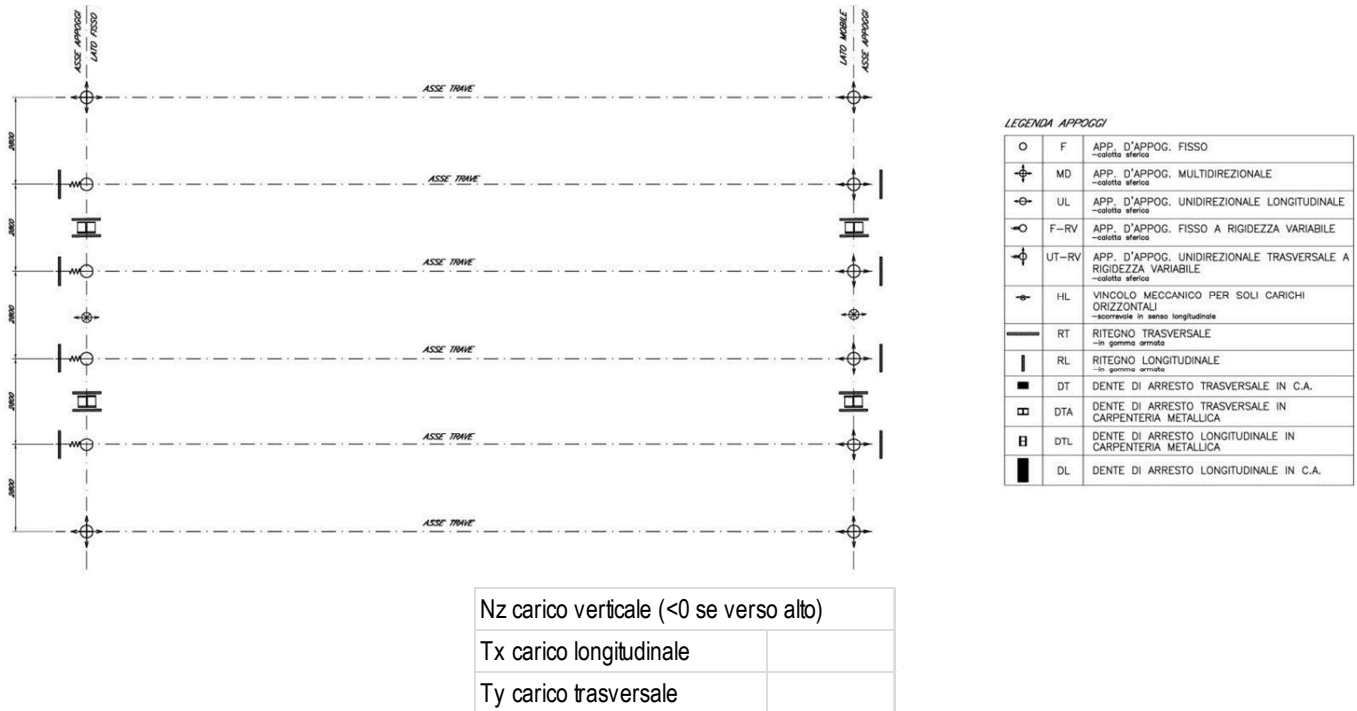
Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	165 di 201

Relazione di calcolo

## 6.9 Scarichi apparecchi d'appoggio

Si riportano lo schema di vincolo e la nomenclatura dei nodi corrispondenti ai diversi apparecchi d'appoggio:



**Figura 23 – Numerazione dei nodi di appoggio e definizione delle loro caratteristiche di vincolo**

Si riportano, nelle pagine seguenti, gli scarichi sugli appoggi derivanti dalle singole azioni elementari.







Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	168 di 201

Relazione di calcolo

## 6.10 Verifica varchi e spostamenti apparecchi di appoggio

L'escursione totale dei giunti e degli apparecchi d'appoggio è valutata secondo quanto indicato in *RFI DTC SI PS MA IFS 001 A* al paragrafo 2.5.2.1.5.1; in particolare si fa riferimento alla seguente espressione:

$$E_L = k_1 \times (E_1 + E_2 + E_3) \quad \text{direzione longitudinale}$$

con:

$$E_1 = 2 \times D_t \quad \text{spostamento dovuto alla variazione termica uniforme;}$$

$$E_2 = 4 \times d_{Ed} \times k_2 \quad \text{spostamento dovuto alla risposta della struttura all'azione sismica in direzione longitudinale;}$$

$$E_3 = 2 \times d_{eg} \quad \text{spostamento fra le fondazioni di strutture non collegate dovuto all'azione sismica in direzione longitudinale;}$$

$$k_1 = 0.45 \quad \text{coefficiente che tiene conto della non contemporaneità dei valori massimi corrispondenti a ciascun evento singolo;}$$

$$k_2 = 0.55 \quad \text{coefficiente legato alla probabilità di moto in controfase di due pile adiacenti;}$$

$$D_t = L \times \alpha \times \Delta T \quad \text{dilatazione termica in direzione longitudinale:}$$

$d_{Ed}$  è lo spostamento relativo totale tra le parti, pari allo spostamento  $d_E$  prodotto dall'azione sismica di progetto, calcolato come indicato al par. 7.3.3.3 del DM 14.1.2008;

$d_{eg}$  è lo spostamento relativo tra le parti dovuto agli spostamenti relativi del terreno, da valutare secondo il par. 3.2.3.3 del DM 14.1.2008;

bisogna inoltre garantire che:

$$E_L \geq E_i \text{ con } i=1,2,3 \rightarrow E_L = \max (E_L, E_1, E_2, E_3)$$

$$E_L \geq 3.3 \times L/1000 + 0.1 \text{ e } E_L \geq 0.15\text{m per le zone classificate sismiche con } a_g(\text{SLV}) \geq 0.25 \text{ g}$$

$$E_L \geq 2.3 \times L/1000 + 0.073 \text{ e } E_L \geq 0.10\text{m per le zone classificate sismiche con } a_g(\text{SLV}) < 0.25 \text{ g}$$

ove:

L = la lunghezza del ponte (m)

CALCOLO LIMITI DI $E_L$			
$E_L$	>	$E_i$	con $i = 1,2,3$
$E_L$	$\geq$	$\begin{cases} 3.3 \times L/1000 + 0.1 & \geq 0.15 \\ 2.3 \times L/1000 + 0.073 & \geq 0.10 \end{cases}$	se $a_g/g \geq 0.25$ se $a_g/g < 0.25$
$E_{L_{min}}$		[m]	<b>0.308</b>

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	169 di 201

Relazione di calcolo

### 6.10.1 Calcolo $E_L$

#### SPOSTAMENTI SISMICI DA MODELLO NUMERICO

##### PILA MOBILE

nodo	$d_{pulv}$ [m]	nodo	$d_{trave}$ [m]	$d_{Ee} = d_{trave} - d_{pulv}$
104613	0.0070	4613	0.0137	0.0068
104513	0.0068	4513	0.0137	0.0069
104413	0.0067	4413	0.0138	0.0071
104213	0.0067	4213	0.0138	0.0071
104113	0.0069	4113	0.0137	0.0068
104013	0.0071	4013	0.0137	0.0066

CALCOLO $E_1$		
$L_{imp}$	[m]	35
$\Delta T$	[°C]	22.5
$\alpha$	[°C <sup>-1</sup> ]	0.000012
Dt	[m]	0.009
$E_1$	[m]	0.019
CALCOLO $E_2$		
$d_{eg}$	[m]	0.154
$E_2$	[m]	0.308
CALCOLO $E_3$		
$T_1$	[s]	0.306
$\mu_d$	[-]	1.000
$d_{Ee}$	[m]	0.007
$d_{Ed}$	[m]	0.007
$E_3$	[m]	0.016
$E_{L\_calcolato}$	[m]	0.154
<b><math>E_{L\_calcolato}</math></b>	<b>[m]</b>	<b>0.308</b>

PARAMETRI SISMICI		
indipendenti		
$a_g / g$	[-]	0.329
$F_o$	[-]	2.472
$T_C^*$	[s]	0.372
$S_s$	[-]	1.213
$C_c$	[-]	1.456
$S_T$	[-]	1.000
q	[-]	1.000
dipendenti		
S	[-]	1.213
$\eta$	[-]	1.000
$T_B$	[s]	0.180
$T_C$	[s]	0.541
$T_D$	[s]	2.915

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	170 di 201

Relazione di calcolo

### 6.10.2 Corsa apparecchi d'appoggio

La corsa degli apparecchi d'appoggio mobili deve essere non inferiore a  $\pm(E_L/2 + E_L/8)$  con un minimo di  $\pm(E_L/2 + 15 \text{ mm})$ :

Corsa apparecchio mobile	[mm]	$\pm$	192.7285
--------------------------	------	-------	----------

### 6.10.3 Escursione dei giunti

Il giunto fra le testate di due travi adiacenti dovrà consentire una escursione totale pari a:  $\pm (E_L/2 + 10 \text{ mm})$ :

Escursione dei giunti	[mm]	$\pm$	155.1828
-----------------------	------	-------	----------

### 6.10.4 Ampiezza dei varchi

Il varco da prevedere fra le testate degli impalcato adiacenti, a temperatura media ambiente, dovrà essere non inferiore a:  $V \geq E_L/2 + V_o$  ove  $V_o = 20 \text{ mm}$ :

Ampiezza dei varchi	[mm]	$\pm$	174.1828
---------------------	------	-------	----------

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	171 di 201

Relazione di calcolo

## 6.11 Verifica di deformabilità dell'impalcato

Le verifiche di deformabilità riportate di seguito sono condotte secondo quanto indicato in *RFI DTC SI PS MA IFS 001 A* al paragrafo 2.5.1.8.3.2.2.

### 6.11.1 Verifiche di inflessione nel piano verticale

Si riportano i risultati delle verifiche più significative:

#### INFLESSIONE MASSIMA DELL'IMPALCATO

NODO 407 (mezzeria della trave centrale, lato pari)

$f_{SW2\_P}$  12.2 [mm] Freccia dovuta ad SW2

$f_{LM71\_D}$  5.7 [mm] Freccia dovuta ad LM71

$f_{TOT}$  17.8 [mm] Freccia totale

$f_{lim}$  55.0 [mm] Freccia limite (L/600)

$f_{TOT} / f_{lim}$  0.3 < 1 **VERIFICA SODDISFATTA**

#### ROTAZIONE MASSIMA ALL'APPOGGIO

NODO 413 (appoggio mobile trave centrale)

$\theta_{SW2\_P}$  1.07E-03 [rad] Rotazione dovuta ad SW2

$\theta_{LM71\_D}$  4.74E-04 [rad] Rotazione dovuta ad LM71

$\theta_{TOT}$  1.54E-03 [rad] Rotazione totale

$\theta_{lim}$  2.05E-03 [rad] Rotazione limite (L/600)  
[rad]

$\theta_{TOT} / \theta_{lim}$  0.8 < 1 **VERIFICA SODDISFATTA**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	172 di 201

### 6.11.2 *Inflessione orizzontale dell'impalcato*

#### Soletta

Rck	37 MPa	Resistenza cls
Ecm	33019.43458 MPa	Modulo elastico
v	0.2	Coefficiente di Poisson
$\alpha$	0.00001	Coefficiente di dilatazione termica
L	33 m	Luce tra appoggi
S <sub>media</sub>	0.33 m	Spessore medio soletta
b	18 m	Larghezza impalcato
A	5.94 m <sup>2</sup>	Area media soletta
Jz	160.38 m <sup>4</sup>	Momento d'inerzia trasversale della soletta

#### Vento - semplice appoggio carico distribuito

	<u>Da sap</u>	Carico orizzontale vento
f	0.00014 m	Freccia
$\alpha$	7.84E-06 rad	variazione angolare

#### Serpeggio - semplice appoggio carico concentrato

	<u>Da sap</u>	Carico orizz. serpeggio LM71
f	0.00003 m	Freccia
$\alpha$	0.000001 rad	variazione angolare

#### Variazione di temperatura

$\Delta T$	10 °C
f	7.49E-04 m
$\alpha$	9.08E-05 rad

<b>f<sub>tot</sub></b>	<b>0.000914 m</b>	<b>Freccia totale</b>
<b><math>\alpha_{tot}</math></b>	<b>0.000100 rad</b>	<b>Variazione angolare totale</b>

#### Verifica Curvatura

R	148949.5568 m
R <sub>min</sub>	9500 m
R/R <sub>min</sub>	15.67890072 Ok

velocità tra 120 e 200 Km/h tab 5.2.VIII pag 80

#### Verifica variazione angolare

<b><math>\alpha_{tot}</math></b>	0.000100 rad
<b><math>\alpha_{lim}</math></b>	0.002 rad
<b><math>\alpha_{tot}/\alpha_{lim}</math></b>	0.050004 Ok

velocità tra 120 e 200 Km/h tab 5.2.VIII pag 80

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	173 di 201

### 6.11.3 Comfort dei passeggeri

Velocità di progetto: 160 Km/h

Luce 33.0 m

 $L/\delta \quad 3274.9 \geq \quad (L/\delta)_{lim} \quad 1080.0$  Verifica soddisfatta

 $R \quad 13508.80 \geq \quad R_{min} \quad 4115.2$  Verifica soddisfatta

### 6.12 Controfreccia di montaggio

Al fine di contrastare gli effetti deformativi dovuti ai pesi propri, ai sovraccarichi permanenti, ad una quota pari al 25% dei sovraccarichi accidentali ed al ritiro della soletta ed agli effetti viscosi, e' prevista l'adozione di una controfreccia di montaggio, così ottenuta:

$$c_f = f_p + f_f + (0.25f_s\phi) + f_r$$

dove:

 $f_p$  = deformazione elastica dovuta al peso proprio della struttura metallica e della soletta;

 $f_f$  = deformazione elastica dovuta al peso delle opere di finitura;

 $f_s$  = deformazione elastica dovuta ai carichi verticali da traffico;

 $f_r$  = deformazione elastica dovuta agli effetti del ritiro e della viscosità;

Si è inoltre verificato che il contributo derivante dai soli carichi permanenti " $f_p$ " rispetti il massimo valore prescritto dal *Manuale di progettazione RFI*, ovvero 1/300 della luce totale del ponte (Fase\_1 + Fase\_2 + Ballast < 110 mm).

Si riporta la freccia in mezzzeria, calcolata per le sei travi componenti la struttura, tenendo conto delle percentuali dei carichi indicate nella formula poco sopra.

Nodi	Fase_1	Fase_2	Ballast	Ritiro	SW2_P	LM71_D	SW2_D	LM71_P	Somma
7	-38.66	-19.41	-5.35	-12.23	-0.64	-1.74	-2.18	-0.57	-78.39
107	-36.40	-12.13	-7.16	-12.45	-1.23	-2.20	-2.71	-1.03	-71.88
207	-34.93	-8.30	-9.21	-12.67	-2.14	-2.50	-3.04	-1.77	-69.91
407	-33.68	-6.84	-9.26	-12.82	-3.04	-1.77	-2.14	-2.50	-67.42
507	-32.32	-7.58	-7.37	-12.99	-2.71	-1.03	-1.23	-2.20	-63.99
607	-31.08	-8.70	-5.70	-13.13	-2.18	-0.57	-0.64	-1.74	-61.36

Si assegna una controfreccia differente a ciascuno dei tre cassoncini (si fa riferimento ai nomi del par.6.3):

 $c_{f,1} = 75 \text{ mm}$  fili 1 e 101

 $c_{f,2} = 70 \text{ mm}$  fili 201 e 401

 $c_{f,3} = 65 \text{ mm}$  fili 501 e 601

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	174 di 201

Relazione di calcolo

## 7 IMPALCATO: EFFETTI LOCALI

Nei successivi paragrafi si descrivono i modelli di calcolo, le modalità di applicazione dei carichi e le verifiche di sicurezza della sezione trasversale delle sezioni maggiormente sollecitate della soletta.

### 7.1 Modello di calcolo

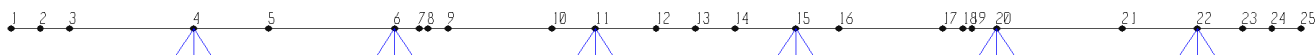
Per il calcolo delle sollecitazioni, si è ricorso alla risoluzione di modelli agli elementi finiti tramite il software SAP2000.

Il modello realizzato con 24 elementi frame e 25 nodi riproduce la soletta vincolata in corrispondenza degli assi delle travi metalliche, poste ad interasse di 2.8m.

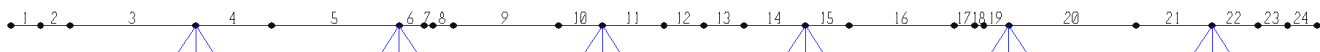
La sezione della soletta varia linearmente con una pendenza media dell'1.5%. L'altezza al colmo, posto nella mezzeria dell'impalcato metallico, non coincidente con la mezzeria della sezione in calcestruzzo, è di 47 cm. Lo sbalzo maggiore, 2.55 m, è posto sul lato del binario dispari e raggiunge uno spessore minimo di 33 cm. Lo sbalzo minore, 1.45m, termina invece con uno spessore di 34cm.

L'effettiva altezza del getto in calcestruzzo, è stata considerata nella distribuzione dei carichi e per le valutazioni sulla diffusione dei carichi ferroviari, nonché per le verifiche di resistenza.

Di seguito si riportano numerazione dei nodi e degli elementi frame componenti il modello di analisi.



**Figura 24 – Nodi del modello di analisi locale**



**Figura 25 – Elementi del modello di analisi locale**

## 7.2 Descrizione condizioni di carico

Di seguito si riportano le condizioni di carico elementari considerate e la loro applicazione nel modello; si noti che i valori indicati in figura hanno unità di misura “kN” e “cm”.

Il valore dei carichi assegnati è desunto dall’analisi dei carichi al capitolo 4 del presente documento.

### 7.2.1 Carichi permanenti strutturali

Si riporta l’assegnazione del peso proprio della soletta; come detto, ne è stata considerata l’effettiva distribuzione.

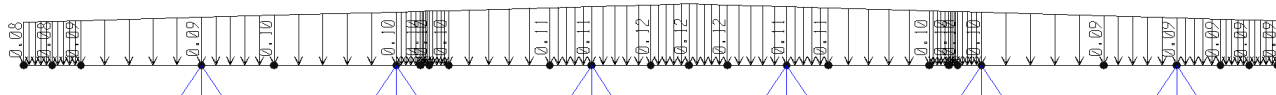


Figura 26 - Peso proprio della soletta

### 7.2.2 Carichi permanenti non strutturali

*Ballast ed armamento*

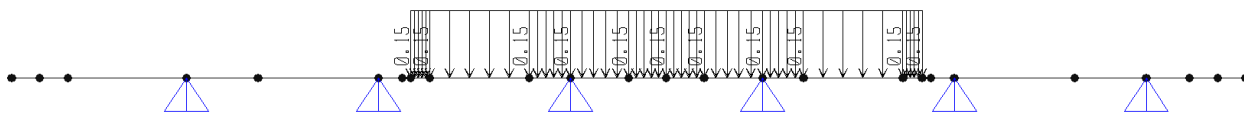


Figura 27 - Carico ballast ed armamento

*Permanenti portati generici (velette, impianti, camminamenti...)*

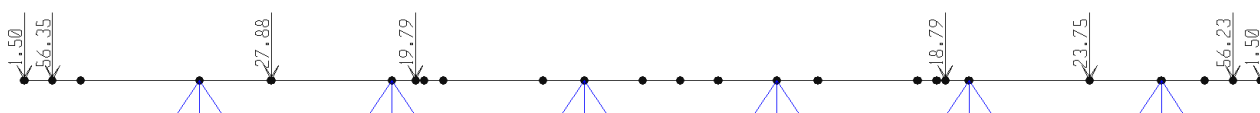


Figura 28 – Altri carichi permanenti portati

### 7.2.3 Carichi viaggianti

Considerando la diffusione dei carichi descritta al capitolo 5 si è deciso di considerare i soli effetti derivanti dal transito del modello di carico LM71, posto sul binario dove risulta maggiormente gravoso oppure su entrambi.

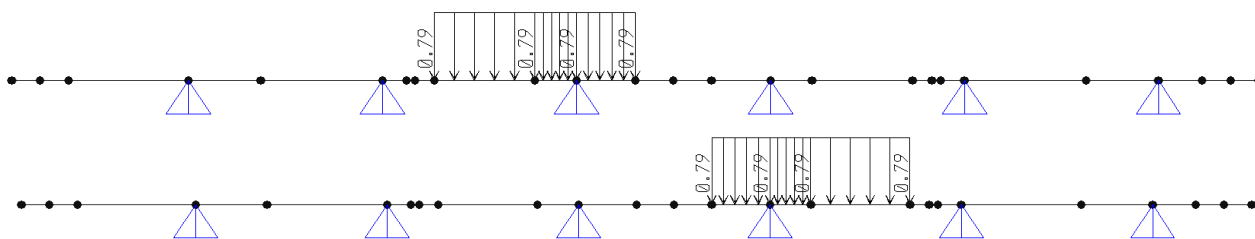


Figura 29 – Treno di carico LM71 su binario dispari (alto) e binario pari (basso)

Traslando l’impronta di carico, dell’eccentricità prevista ( $s/18 \approx 8\text{cm}$ ) sono state messe in conto le possibili eccentricità del modello su entrambi i binari.



### 7.2.4 Serpeggio

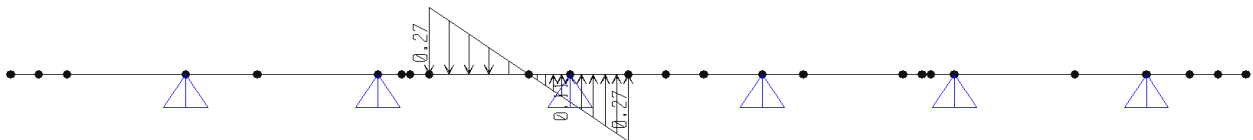
L'azione concentrata, dovuta al serpeggio del treno LM71, pari a 100 kN, da moltiplicarsi per l'opportuno coefficiente di adattamento, si può pensare distribuita, longitudinalmente, su una lunghezza di 3 m; ne deriva un'azione al metro calcolata come segue:

$$q_s = F_s * \alpha / 3m = 100 * 1.1 / 3 = 36.67 \text{ kN/m}$$

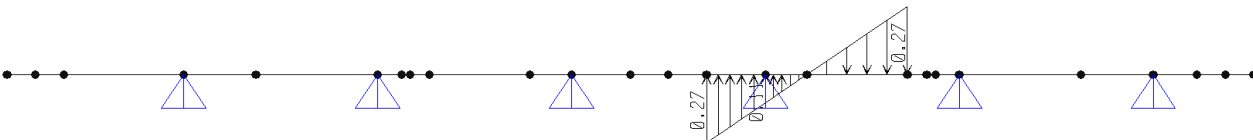
La forza  $q_s$  applicata secondo normativa alla sommità della rotaia più alta, presenta un braccio rispetto al piano medio della soletta  $b=1.03 \text{ m}$  e quindi il momento torcente sulla soletta risulta pari a:

$$M_{\text{torc}} = q_s * b = 36.67 * 1.03 = 37.77 \text{ kN m/m}$$

Per il calcolo degli effetti locali sulla soletta tale momento torcente si traduce in una distribuzione di tensioni a farfalla, variabile linearmente tra  $\pm 27 \text{ kN/m}$ , lungo la larghezza di diffusione trasversale del carico di 2.9m.



**Figura 30 – Serpeggio su binario dispari**



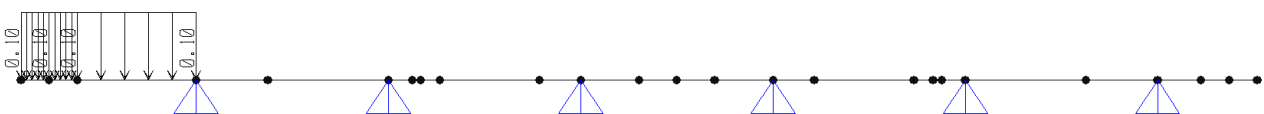
**Figura 31 – Serpeggio su binario pari**

Il serpeggio è stato considerato agente in entrambi i versi ed alternativamente su uno solo o su entrambi i binari in maniera da determinare quale fosse, per le diverse sollecitazioni, la condizione più gravosa a seconda della sezione di calcestruzzo considerata.

### 7.2.1 Carico variabile sui marciapiedi

Per la verifica della sezione della soletta in corrispondenza dell'anima del cassone si applica un carico sui marciapiedi secondo normativa pari a  $10 \text{ kN/m}^2$ . Come prescritto tale carico non è da considerarsi contemporaneo ai convogli ferroviari.

Il carico è stato applicato al fine di massimizzare il momento sullo sbalzo maggiore.



**Figura 32 - Carico variabile sui marciapiedi (Folla)**

## 7.2.2 Vento

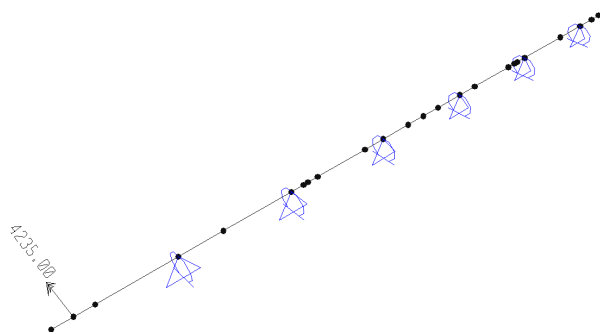
### vento su barriere

L'azione su ogni barriera di altezza 5 m e sul cordolo sottostante di altezza 1.63 m, vale:

$$q_{\text{barr}} = 1.88 * 6.63 = 12.46 \text{ kN/m}$$

Considerando un braccio  $b=3.4$  m (metà altezza della barriera più altezza del cordolo più metà altezza della soletta) il momento agente sulla soletta ed applicato a modello risulta pari a:

$$M_{\text{barr}} = q_{\text{barr}} * b = 42.35 \text{ kNm/m}$$



**Figura 33 - Vento sulla barriera antirumore**

### vento su treno

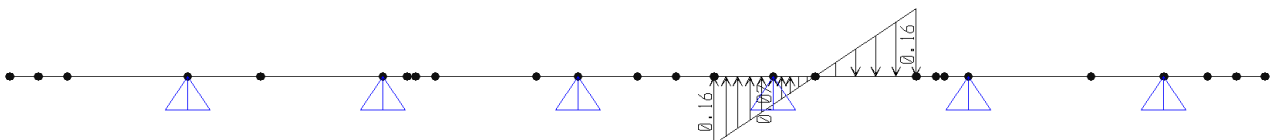
L'effetto del vento su un treno è il medesimo di quello indotto dal serpeggio. L'azione sul treno agente su una fascia di altezza 4 metri dal P.F., vale:

$$q_{\text{treno}} = 1.88 * 4.00 = 7.52 \text{ kN/m} \quad (\text{azione orizzontale del vento al metro sul treno})$$

Tale azione presenta un braccio rispetto al piano medio della soletta  $b=3.03$  m e quindi il momento flettente sulla soletta risulta pari a:

$$M_{\text{vento}} = q_{\text{treno}} * b = 22.80 \text{ kNm/m}$$

Per il calcolo degli effetti locali sulla soletta tale momento torcente si traduce in una distribuzione di tensioni a farfalla, variabile linearmente tra  $\pm 27$  kN/m, lungo la larghezza di diffusione trasversale del carico di 2.9m.



**Figura 34: Vento sul treno (binario pari)**

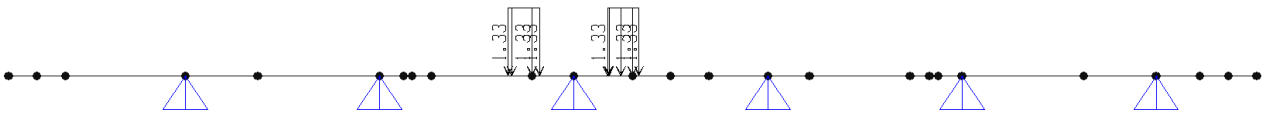
Nel calcolo delle sollecitazioni indotte sulla soletta il vento è stato considerato agente in entrambi i versi, sia per la condizione di ponte carico (barriera sopravvento e treno sottovento investiti dal vento), sia per quella di ponte scarico (entrambe le barriere caricate).

### 7.2.3 Deragliamento (deragliamento)

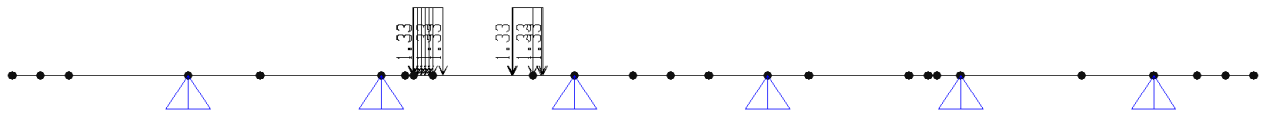
Si riportano di seguito le posizioni del carico relativamente ai due casi di deragliamento indicati nelle Norme Ferroviarie. Tali posizioni sono state definite in maniera da determinare, per le diverse sollecitazioni, la condizione più gravosa a seconda della sezione di calcestruzzo considerata.

caso 1

$$q_{\text{derC1}} = 60/0.45 = 133.00 \text{ kN/m.}$$



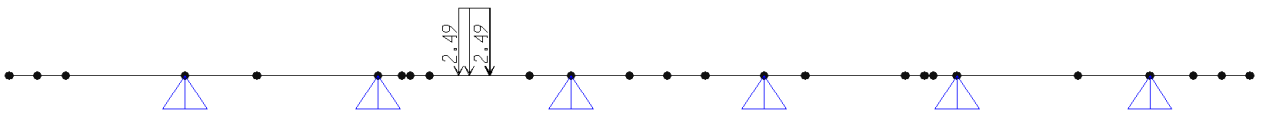
**Figura 35 - Deragliamento C1 (Appoggio)**



**Figura 36 - Deragliamento C1 (Campata)**

caso 2

$$q_{\text{derC2}} = 80 * 1.4/0.45 = 248.9 \text{ kN/m.}$$



**Figura 37 - deragliamento C2 (Campata)**

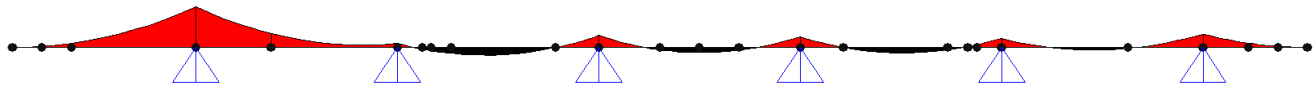
### 7.3 Combinazione azioni

Le verifiche sono state condotte nelle sezioni in figura, per le sollecitazioni flettenti allo stato limite ultimo, nei riguardi della fessurazione per quanto riguarda gli stati limite di esercizio.

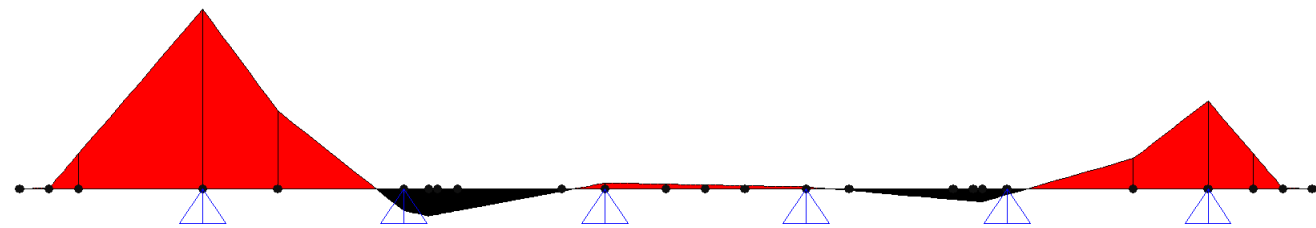


**Figura 38 – Sezioni di verifica**

Si riportano gli andamenti, in scala, del momento flettente (in kN\*cm) per i principali carichi applicati al modello, dai quali deriva la scelta delle sezioni di verifica:



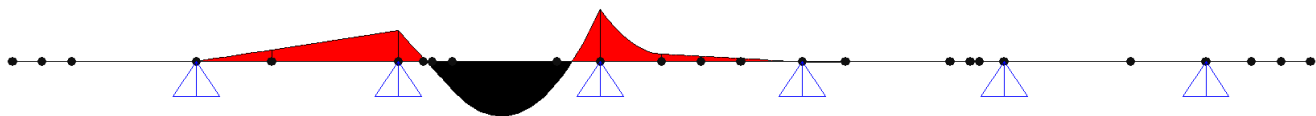
**Figura 39 - Momento flettente dei permanenti strutturali**



**Figura 40 - Momento flettente dovuto agli arredi della sezione**



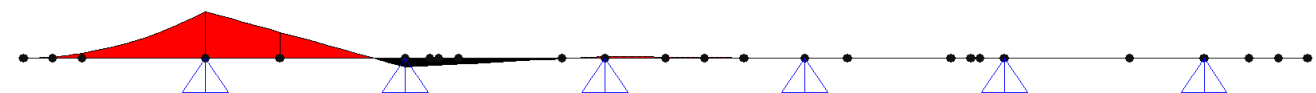
**Figura 41 - Momento flettente dovuto al ballast**



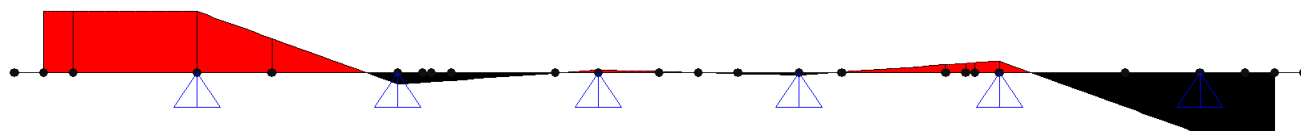
**Figura 42 - Momento flettente dovuto all'LM71 sul binario dispari**



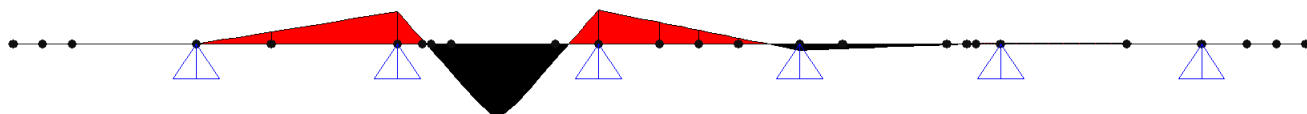
**Figura 43 - Momento flettente dovuto al serpeggio sul binario dispari**



**Figura 44 - Momento flettente dovuto alla folla**



**Figura 45 - Momento flettente dovuto al vento**



**Figura 46 - Momento flettente dovuto al deragliamento (C2)**

La seguente tabella riassume i valori di momento flettente ottenuti, in ciascuna sezione, per ciascun carico applicato al modello:

<b>CARICHI ELEMENTARI</b>				
		<b>MOMENTO FLETTENTE</b>		
<b>Tipo Carico</b>		<b>SBALZO</b>	<b>CAMPATA</b>	<b>APPOGGIO</b>
PERM. strutturali		-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	-124.41	8.97	-4.02
	Ballast	0.00	6.64	-10.49
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0.00	0.15	0.36
	LM71 P eDx	0.00	-0.30	-0.73
	LM71 P eSx	0.00	0.56	1.36
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0.00	37.51	-35.91
	LM71 D eDx	0.00	39.31	-35.37
	LM71 D eSx	0.00	35.51	-36.40
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.00	-0.79	-1.94
	Serp P Sx	0.00	0.79	1.94
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.00	7.51	-0.99
	Serp D Sx	0.00	-7.51	0.99
FOLLA		-32.51	2.49	-1.16
Vento	Carico Dx	0.00	4.40	-0.88
	Carico Sx	42.35	-2.76	2.68
	Scarico Dx	-42.35	3.12	-1.79
	Carico Sx	42.35	-3.12	1.79
Deragliamento	C1	0.00	22.74	-23.22
	C2	0.00	48.34	-23.25

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	181 di 201

Relazione di calcolo

Sono riportati nelle pagine successive i risultati delle combinazioni di carico SLU, Eccezionale, Frequente e Quasi Permanente, necessarie alla verifica condotte:

COMBINAZIONE SLU - CAMPATA						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1.35	1	-37.58	6.92	-10.99
PERM. portati	G2	1	1.35	-167.95	12.11	-5.43
	Ballast	1	1.5	0.00	9.96	-15.74
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1.45	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0	1.45	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eSx	1	1.45	1.53	0.00	1.24
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1.45	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	1	1.45	1.53	0.00	87.21
	LM71 D eSx	0	1.45	1.53	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1.45	1	0.00	0.00
	Serp P Sx	1	1.45	1	0.00	1.15
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	1	1.45	1	0.00	10.89
	Serp D Sx	0	1.45	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0.6	1.5	1	0.00	3.96
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1.5	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-205.53	<b>133.44</b>	-107.02

COMBINAZIONE ECCEZIONALE - DERAGLIAMENTO C1_CMP						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	-124.41	8.97	-4.02
	Ballast	1	1	0.00	6.64	-10.49
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0.2	1	1.53	0.00	0.17
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0.2	1	1.53	0.00	12.03
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Serp P Sx	0.2	1	1	0.00	0.16
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.2	1	1	0.00	1.50
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	1	1	1	0.00	22.74
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-152.25	<b>57.33</b>	-56.09



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	183 di 201

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE SLU - APPOGGIO							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$		SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1.35	1		-37.58	6.92	-10.99
PERM. portati	G2	1	1.35	1	-167.95	12.11	-5.43
	Ballast	1	1.5	1	0.00	9.96	-15.74
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 P eDx	1	1.45	1.53	0.00	-0.67	-1.63
	LM71 P eSx	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eSx	1	1.45	1.53	0.00	78.78	-80.75
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	1	1.45	1	0.00	-1.15	-2.81
	Serp P Sx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	1	1.45	1	0.00	10.89	-1.44
	Serp D Sx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
FOLLA	0	1.45	1		0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
	Scarico Dx	0.6	1.5	1	-38.12	2.81	-1.61
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
					-243.65	119.65	<b>-120.40</b>

COMBINAZIONE ECCEZIONALE - DERAGLIAMENTO C1_APP							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$		SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1		-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	1	-124.41	8.97	-4.02
	Ballast	1	1	1	0.00	6.64	-10.49
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0.2	1	1.53	0.00	-0.09	-0.22
	LM71 P eSx	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eSx	0.2	1	1.53	0.00	10.87	-11.14
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.2	1	1	0.00	-0.16	-0.39
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.2	1	1	0.00	1.50	-0.20
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1		0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	1	1	1	0.00	22.74	-23.22
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
					-152.25	55.59	<b>-57.83</b>

Le combinazioni eccezionali non risultano dimensionanti per la verifica a flessione nella sezione "Appoggio".



Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 02 D 09 CL VI 05 07 002 A 184 di 201

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - CAMPATA						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	-124.41	8.97	-4.02
	Ballast	1	1	0.00	6.64	-10.49
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0.8	1	1.53	0.00	0.68
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0.8	1	1.53	0.00	48.12
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Serp P Sx	0.8	1	1	0.00	0.63
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	1	1	1	0.00	4.40
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-152.25	<b>80.58</b>	-64.40

COMBINAZIONE FREQUENTE - CAMPATA						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	1	-124.41	8.97
	Ballast	1	1	1	0.00	6.64
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0.8	1	1.53	0.00	0.68
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0.8	1	1.53	0.00	48.12
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Serp P Sx	0.8	1	1	0.00	0.63
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamenti	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-152.25	<b>76.18</b>	-63.52

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	185 di 201

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - APPOGGIO						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	-124.41	8.97	-4.02
	Ballast	1	1	0.00	6.64	-10.49
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0.8	1	1.53	0.00	-0.37
	LM71 P eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eSx	0.8	1	1.53	0.00	43.47
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.8	1	1	0.00	-0.63
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	1	1	1	-42.35	3.12
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-194.60	72.33	<b>-72.24</b>

COMBINAZIONE FREQUENTE - APPOGGIO						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	1	-124.41	8.97
	Ballast	1	1	1	0.00	6.64
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0.8	1	1.53	0.00	-0.37
	LM71 P eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eSx	0.8	1	1.53	0.00	43.47
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.8	1	1	0.00	-0.63
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				-152.25	69.20	<b>-70.45</b>

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	186 di 201

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - SBALZO							
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE			
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO	
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14	
PERM. portati	G2	1	1	-124.41	8.97	-4.02	
	Ballast	1	1	0.00	6.64	-10.49	
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00	
	LM71 P eDx	0	1	1.53	0.00	0.00	
	LM71 P eSx	0	1	1.53	0.00	0.00	
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00	
	LM71 D eDx	0	1	1.53	0.00	0.00	
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00	
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00	
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00	
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0	1	1	0.00	0.00	
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00	
FOLLA	0.8	1	1	-26.01	1.99	-0.92	
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00	
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00	
	Scarico Dx	1	1	1	-42.35	3.12	-1.79
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00	
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	
	C2	0	1	1	0.00	0.00	
				<b>-220.61</b>	25.85	-25.37	

COMBINAZIONE FREQUENTE - SBALZO						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	$\Psi$	$\gamma$	$\phi$	SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
PERM. strutturali	1	1	1	-27.84	5.12	-8.14
PERM. portati	G2	1	1	1	-124.41	8.97
	Ballast	1	1	1	0.00	6.64
Vert. Traffico BIN P	LM71 P	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0	1	1.53	0.00	0.00
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Serp D Sx	0	1	1	0.00	0.00
FOLLA	0.8	1	1	-26.01	1.99	-0.92
Vento	Carico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1	1	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00
				<b>-178.26</b>	22.72	-23.58

## 7.4 Verifiche

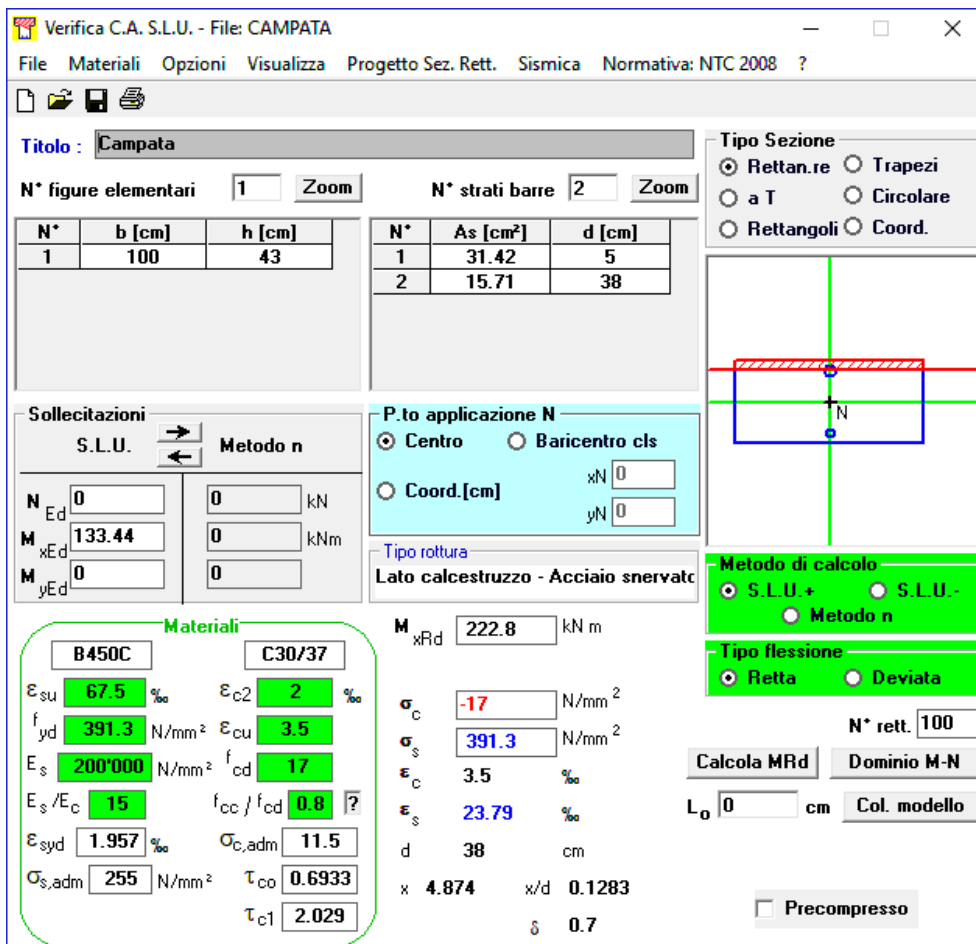
### 7.4.1 Verifiche a flessione SLU

Tutte le verifiche sono state condotte, cautelativamente, trascurando il fatto che i valori di momento flettente letti sulle sezioni di vincolo sono maggiori di quelli reali: la reazione vincolare esplicita dalle travi metalliche non è concentrata ma distribuita grazie alla presenza della piattabanda superiore metallica.

Per le verifiche sono state usate le altezze di sezione indicate, in figura, all’inizio del sottocapitolo precedente.

L’armatura è composta, su tutta la soletta, da  $\phi 20/20$  al lembo inferiore e da  $\phi 20/10$  a quello superiore; per tutti i ferri impiegati è stato messo in conto un copriferro netto di 4cm.

#### Sezione “Campata”



**Verifica C.A. S.L.U. - File: CAMPATA**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : Campata

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	43	1	31.42	5
			2	15.71	38

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 133.44 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C		C30/37	
$\epsilon_{su}$	67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391.3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3.5 ‰
$E_s$	200'000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	17
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0.8
$\epsilon_{syd}$	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11.5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0.6933
		$\tau_{c1}$	2.029

M<sub>xRd</sub> 222.8 kN m

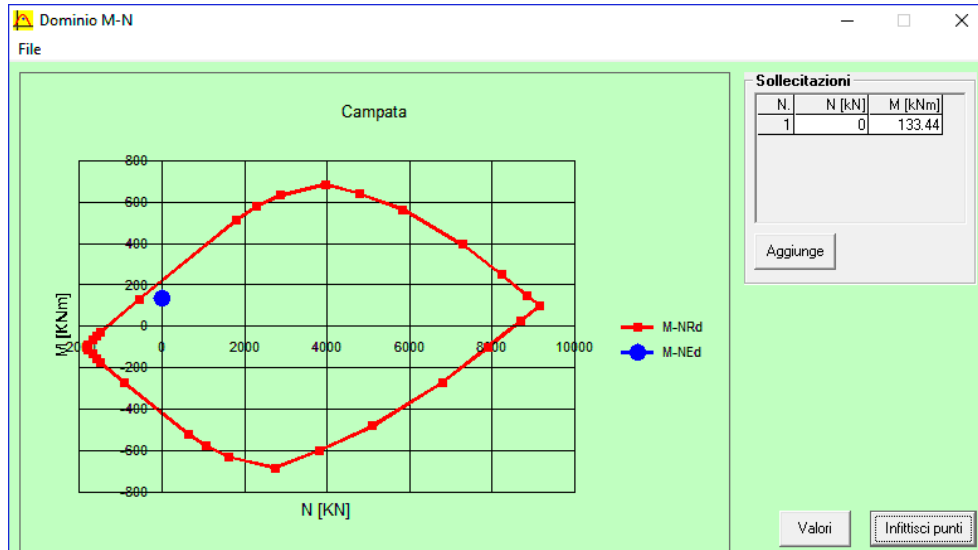
$\sigma_c$  -17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  23.79 ‰  
d 38 cm  
x 4.874 x/d 0.1283  
 $\delta$  0.7

Figura 46 – Dati per la verifica di resistenza della sezione “Campata”

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	188 di 201



**Figura 47 – Dominio di rottura della sezione “Campata”**

Sezione “Sbalzo”

Verifica C.A. S.L.U. - File: SBALZO

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

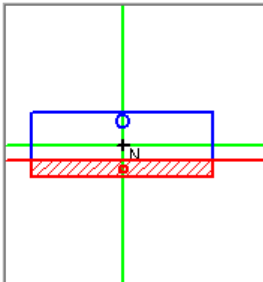
Titolo: **Sbalzo**

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	36

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45.24	5
2	15.71	31

Tipologia sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Diagramma di sezione: 

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 kN  
M<sub>xEd</sub>: -290.79 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipologia flessione:  
 Retta  Deviata

N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali:

Proprietà	B450C	C30/37
ε <sub>su</sub>	67.5 ‰	ε <sub>c2</sub> 2 ‰
f <sub>yd</sub>	391.3 N/mm²	ε <sub>cu</sub> 3.5 ‰
E <sub>s</sub>	200'000 N/mm²	f <sub>cd</sub> 17
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 0.8
ε <sub>syd</sub>	1.957 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 11.5
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0.6933
		τ <sub>c1</sub> 2.029

M<sub>xRd</sub>: -475.1 kNm

σ<sub>c</sub>: -17 N/mm²  
σ<sub>s</sub>: 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub>: 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub>: 8.282 ‰  
d: 31 cm  
x: 9.209 x/d: 0.2971  
δ: 0.8113

Figura 48 – Dati per la verifica di resistenza della sezione “Sbalzo”

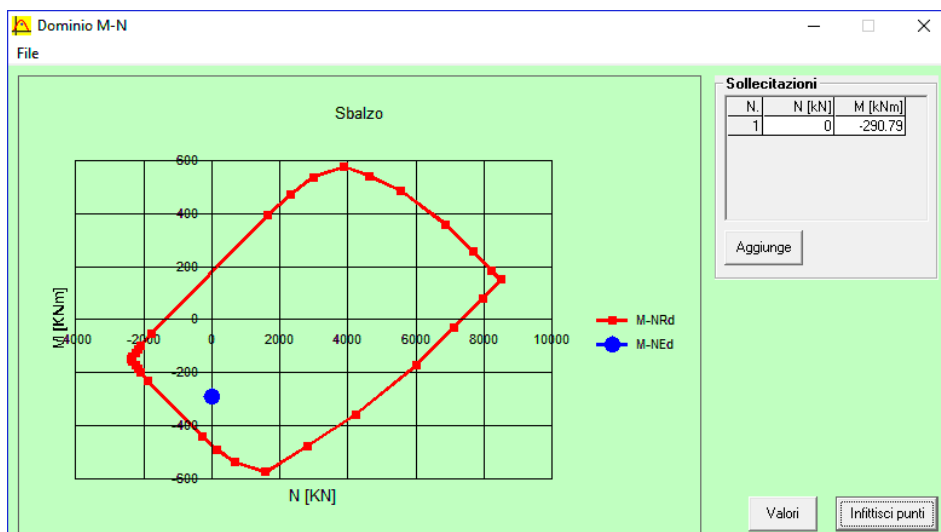


Figura 49 – Dominio di rottura della sezione “Sbalzo”

Sezione “Appoggio”

Verifica C.A. S.L.U. - File: APPOGGIO

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Appoggio

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	45	1	31.42	5
			2	15.71	40

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
M<sub>xEd</sub> -120.4 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C	C30/37
ε <sub>su</sub> 67.5 ‰	ε <sub>c2</sub> 2 ‰
f <sub>yd</sub> 391.3 N/mm²	ε <sub>cu</sub> 3.5 ‰
E <sub>s</sub> 200'000 N/mm²	f <sub>cd</sub> 17
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub> 15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 0.8 ?
ε <sub>syd</sub> 1.957 ‰	σ <sub>c,adm</sub> 11.5
σ <sub>s,adm</sub> 255 N/mm²	τ <sub>co</sub> 0.6933
	τ <sub>c1</sub> 2.029

M<sub>xRd</sub> -450.6 kN m

σ<sub>c</sub> -17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 17.07 ‰  
d 40 cm  
x 6.807 x/d 0.1702  
δ 0.7

Figura 50 – Dati per la verifica di resistenza della sezione “Appoggio”

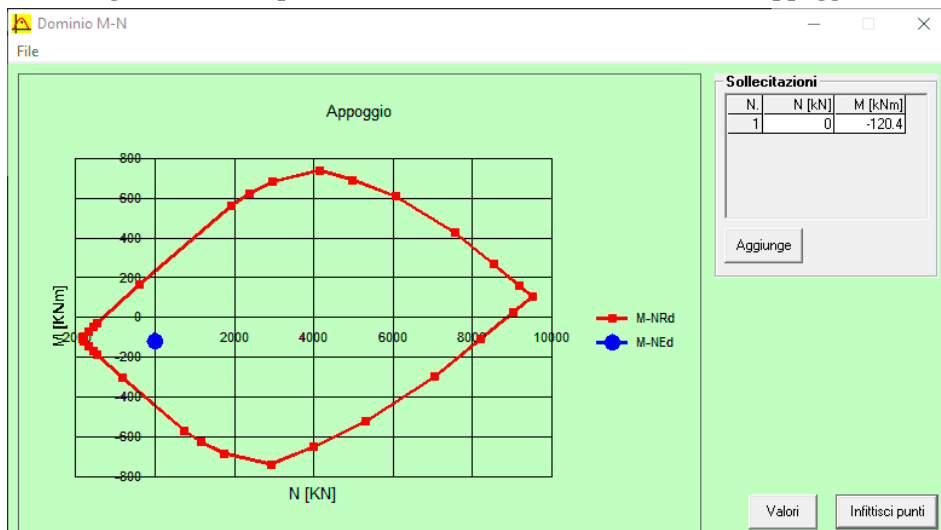


Figura 51 – Dominio di rottura della sezione “Appoggio”

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	191 di 201

Relazione di calcolo

## 7.4.2 Verifiche SLE

### Sezione corrente- Campata

#### Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h =	44 cm
Altezza utile	d =	39 cm
Larghezza di calcolo	b =	100 cm
Area Acciaio teso	As =	15.70 cm <sup>2</sup>
Area Acciaio compresso	As' =	31.40 cm <sup>2</sup>
lembo superiore:	1 $\Phi$ 20/10	
lembo inferiore:	1 $\Phi$ 20/20	
Calcestruzzo	R <sub>ck</sub> =	370 daN/cm <sup>2</sup>
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r <sub>t</sub> =	4 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r <sub>c</sub> =	4 cm
Momento sollecitante C. Rara	MII	80.58 kN m
Momento sollecitante C. Frequente	MIII	76.18 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	9.69 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	243001 cm <sup>4</sup>
Area omogeneizzata	Ai=	1675.4 cm <sup>2</sup>



**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	192 di 201

Relazione di calcolo

**Verifica a flessione**

Tensione di prima fessurazione a trazione

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{ar} = 2135.4 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di seconda combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -32.1 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 1457.9 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -233.2 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di terza combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -30.4 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 1378.3 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -220.5 \text{ daN/cm}^2$

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	193 di 201

Relazione di calcolo

### Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	20.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	9.69 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	21.22 cm
asse neutro x	$y_n =$	9.69 cm
braccio coppia interna	$z =$	35.77 cm
Momento d'inerzia sezione fessurata	$I_f =$	243001 cm <sup>4</sup>
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	914045 cm <sup>4</sup>
Momento di prima fessurazione a flessione	$M_{1f} =$	14163 daN m
Momento di prima fessurazione a trazione	$M_{1t} =$	11803 daN m
Momento di formazione delle fessure	$M_{ff} =$	8262 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	17.16 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1716 cm <sup>2</sup>
<u>Verifica di seconda combinazione</u>		
	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	22.93 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.00028
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.06 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_{ladm} =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.11 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO  $W_k < W_{ladm}$

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	194 di 201

Relazione di calcolo

### Sezione corrente - Appoggio

#### Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h =	45 cm
Altezza utile	d =	40 cm
Larghezza di calcolo	b =	100 cm
Area Acciaio teso	As =	31.40 cm <sup>2</sup>
Area Acciaio compresso	As' =	15.70 cm <sup>2</sup>
lembo superiore:	1 $\Phi$ 20/10	
lembo inferiore:	1 $\Phi$ 20/20	
Calcestruzzo	R <sub>ck</sub> =	370 daN/cm <sup>2</sup>
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r <sub>t</sub> =	4 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r <sub>c</sub> =	4 cm
Momento sollecitante C. Rara	MII	72.24 kN m
Momento sollecitante C. Frequente	MIII	70.45 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	14.15 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	428888 cm <sup>4</sup>
Area omogeneizzata	Ai=	2121.9 cm <sup>2</sup>

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	195 di 201

Relazione di calcolo

**Verifica a flessione**

Tensione di prima fessurazione a trazione

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{ar} = 1195.3 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di seconda combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -23.8 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 653.0 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -231.3 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di terza combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -23.3 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 636.8 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -225.6 \text{ daN/cm}^2$

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	196 di 201

Relazione di calcolo

### Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	20.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	14.15 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	23.29 cm
asse neutro x	$y_n =$	14.15 cm
braccio coppia interna	$z =$	35.28 cm
Momento d'inerzia sezione fessurata	$I_f =$	428888 cm <sup>4</sup>
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	975741 cm <sup>4</sup>
Momento di prima fessurazione a flessione	$M_{1f} =$	15868 daN m
Momento di prima fessurazione a trazione	$M_{1t} =$	13224 daN m
Momento di formazione delle fessure	$M_{ff} =$	9256 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	15.42 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1542 cm <sup>2</sup>
<u>Verifica di seconda combinazione</u>		
	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	14.91 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.00013
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.02 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_{ladm} =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.03 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO  $W_k < W_{ladm}$

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	197 di 201

Relazione di calcolo

**Sezione corrente - Sbalzo**

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h =	36 cm
Altezza utile	d =	31 cm
Larghezza di calcolo	b =	100 cm
Area Acciaio teso	As =	45.22 cm <sup>2</sup>
Area Acciaio compresso	As' =	15.70 cm <sup>2</sup>
lembo superiore:	1 Φ 24/10	
lembo inferiore:	1 Φ 20/20	
Calcestruzzo	R <sub>ck</sub> =	370 daN/cm <sup>2</sup>
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r <sub>t</sub> =	3.8 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r <sub>c</sub> =	4 cm
Momento sollecitante C. Rara	MII	220.61 kN m
Momento sollecitante C. Frequente	MIII	178.26 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x =	13.83 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	J <sub>i</sub> =	306488 cm <sup>4</sup>
Area omogeneizzata	A <sub>i</sub> =	2296.8 cm <sup>2</sup>

**PROGETTO DEFINITIVO**

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	198 di 201

Relazione di calcolo

**Verifica a flessione**

Tensione di prima fessurazione a trazione

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{ar} = 802.9 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di seconda combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -99.6 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 1853.7 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -953.5 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di terza combinazione

Tensione nel calcestruzzo  $\sigma_{cII} = -80.4 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio teso  $\sigma_{aII} = 1497.9 \text{ daN/cm}^2$

Tensione nell'acciaio compresso  $\sigma_{aII} = -770.5 \text{ daN/cm}^2$

Impalcato misto L = 35 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 002	A	199 di 201

Relazione di calcolo

### Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	2.40 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	2.00 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	20.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	13.83 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	19.28 cm
asse neutro x	$y_n =$	13.83 cm
braccio coppia interna	$z =$	26.39 cm
Momento d'inerzia sezione fessurata	$I_f =$	306488 cm <sup>4</sup>
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	543222 cm <sup>4</sup>
Momento di prima fessurazione a flessione	$M_{1f} =$	11467 daN m
Momento di prima fessurazione a trazione	$M_{1t} =$	9556 daN m
Momento di formazione delle fessure	$M_{ff} =$	6689 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	11.08 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1108 cm <sup>2</sup>
<u>Verifica di seconda combinazione</u>		
	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	12.54 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.00082
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.10 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_{1adm} =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.17 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO  $W_k < W_{1adm}$